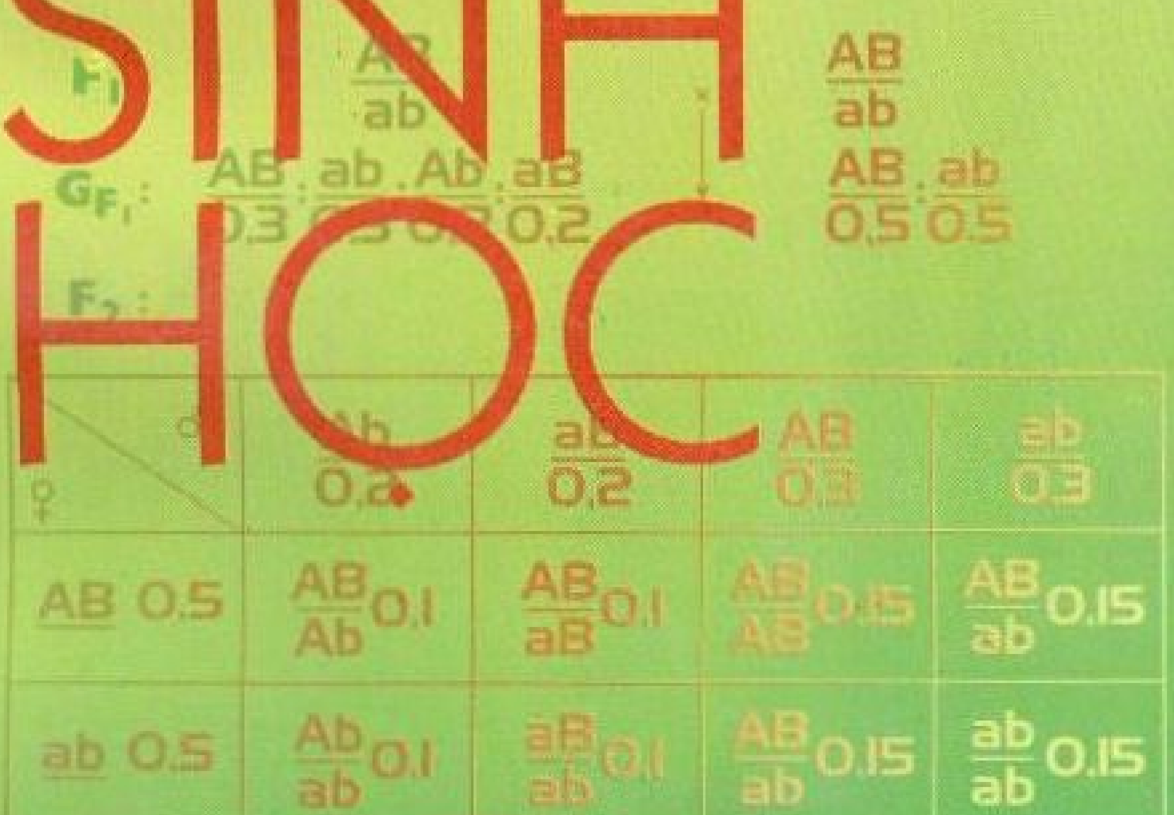
LÊ ĐÌNH TRUNG (chủ biên) - TRỊNH NGUYÊN GIAO

Ôn luyện bài tập
THI ĐẠI HỌC
SINH HỌC


F1
AB/ab
AB/ab
GF1:
AB/0.3 ; ab/0.3 ; Ab/0.2 ; aB/0.2
AB/0.5 ; ab/0.5
F2:
♂
♀
Ab/0.2
aB/0.2
AB/0.3
ab/0.3
AB 0.5
AB/Ab 0.1
AB/aB 0.1
AB/AB 0.15
AB/ab 0.15
ab 0.5
Ab/ab 0.1
aB/ab 0.1
AB/ab 0.15
ab/ab 0.15

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TS. LÊ ĐÌNH TRUNG (chủ biên) – TS. TRỊNH NGUYÊN GIAO

Ôn luyện bài tập
THI ĐẠI HỌC
SINH HỌC

CÓ PHỤ LỤC CÁC BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Trong các nội dung thi Đại học, Cao đẳng, bên cạnh phần lí thuyết còn có các bài tập di truyền và sinh thái. Đây cũng là những phương tiện để kiểm tra sự hiểu biết và khả năng vận dụng kiến thức lí thuyết vào giải quyết các tình huống cụ thể. Việc tìm ra đáp số đúng là con đường tư duy lôgic của người học để nhận thức vấn đề lí thuyết ở mức độ hoàn chỉnh và tổng hợp cao.

Để đáp ứng yêu cầu độc giả và tiếp theo cuốn "Ôn lí thuyết thi Đại học – Sinh học", chúng tôi cho ra mắt bạn đọc cuốn "Ôn luyện bài tập thi Đại học – sinh học". Cuốn sách giúp người học tự ôn luyện một cách có hiệu quả các nội dung bài tập di truyền và sinh thái để đạt kết quả cao trong các kì thi vào Đại học, Cao đẳng. Cuốn sách còn là tài liệu tham khảo có giá trị đối với giáo viên sinh học, sinh viên khoa sinh các trường Đại học, Cao đẳng.

Lần đầu tiên ra mắt bạn đọc, chắc chắn cuốn sách không tránh khỏi thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến đóng góp.

Các tác giả

Chương I

BÀI TẬP VỀ SINH THÁI

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

Bài 1

Giả sử có các sinh vật sau : trâu, lợn, ve, sán lá gan, sán xơ mít, giun đũa, giun đất, cá rô phi, sáo.

a) Cho biết môi trường sống của các loại sinh vật kể trên.

Trình bày khái niệm môi trường, có mấy loại môi trường ?

b) Trâu chịu sự tác động của các nhân tố sinh thái nào ?

Các nhân tố sinh thái đó thuộc vào những nhóm nhân tố sinh thái nào ?

Bài 2

Trứng cá hồi bắt đầu phát triển ở 0^oC. Nếu nhiệt độ nước tăng dần đến 2^oC thì sau 205 ngày trứng mới nở thành cá con.

a) Xác định tổng nhiệt hữu hiệu cho sự phát triển từ trứng đến cá con.

b) Nếu nhiệt độ là 5^oC và 10^oC thì mất bao nhiêu ngày ?

c) Tính tổng nhiệt hữu hiệu ở nhiệt độ 5^oC và 10^oC. Rút ra kết luận

d) Cho biết ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự phát triển của cá hồi Tại sao gọi tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt ?

Bài 3

Ở ruồi giấm có thời gian của chu kì sống (từ trứng đến ruồi trưởng thành) ở 25^oC là 10 ngày đêm, còn ở 18^oC là 17 ngày đêm.

a) Xác định ngưỡng nhiệt phát triển của ruồi giấm.

b) Xác định tổng nhiệt hữu hiệu cho chu kì sống của ruồi giấm.

c) Xác định hệ số trung bình của ruồi giấm trong năm.

d) Suy ra phạm vi ngưỡng nhiệt, chiều hướng tác động của nhiệt độ tới tốc độ phát triển và mối quan hệ biểu hiện ra sao ?

Bài 4

Tổng nhiệt hữu hiệu cho các giai đoạn sống của sâu khoang ở Hà Nội như sau :

Trứng : 56 độ/ngày ; sâu : 311 độ/ngày ;

Nhộng : 188 độ/ngày ; bướm : 28,3 độ/ngày.

Biết nhiệt độ trung bình ở Hà Nội là $23{,}6^oC$. Ngưỡng nhiệt phát triển của sâu khoang cổ là 10^oC.

a) Xác định thời gian phát triển ở từng giai đoạn.

b) Xác định số thế hệ trung bình của sâu khoang cổ trong một năm.

Bài 5

Trong phòng ấp trứng tằm, người ta giữ ở nhiệt độ cực thuận 25^oC và cho thay đổi độ ẩm tương đối của không khí, thấy kết quả như sau :

Độ ẩm tương đối của không khí	Tỉ lệ trứng nở
74%	không nở
76%	5% nở
....	
86%	90% nở
90%	90% nở
...	
94%	5% nở
96%	không nở

a) Tìm giá trị độ ẩm không khí gây hại thấp, gây hại cao và cực thuận đối với việc nở của trứng tằm.

b) Giả thiết mày điều hòa nhiệt độ của phòng không giữ được ở nhiệt độ cực thuận 25°C nữa, kết quả nở của trứng tằm còn như ở bảng trên nữa không ? Nó sẽ như thế nào nếu nhiệt độ thấp hơn hay cao hơn ?

c) Vẽ sơ đồ tác động của độ ẩm lên sự phát triển của trứng tằm. Sơ đồ trên minh họa cho quy luật sinh thái cơ bản nào ?

Bài 6

Cá rô phi nuôi ở nước ta bị chết khi nhiệt độ xuống dưới 5,6°C hoặc cao hơn 42°C và sinh sống tốt nhất ở nhiệt độ 30°C.

a) Đối với cá rô phi, các giá trị về nhiệt độ 5,6°C , 42°C và 30°C gọi là nhiệt độ gì. Khoảng cách hai giá trị 42°C – 5,6°C gọi là gì ?

b) Cá chép sống ở nước ta có các giá trị nhiệt độ tương ứng 2°C, 44°C và 28°C. So sánh hai loài cá rô phi và cá chép. Loài nào có khả năng phân bố rộng hơn ?

c) Biên độ dao động nhiệt độ nước của ao hồ miền Bắc nước ta là 2°C và 42°C và ở miền Nam nước ta là 10°C và 40°C. Loài các nào sống ở đâu thích hợp ?

Bài 7

Giả sử có một quần xã sinh vật gồm các loại sinh vật sau : cỏ, thỏ, dê, chim ăn sâu, sâu hại thực vật, hổ, vi sinh vật, mèo rừng.

Xây dựng các chuỗi thức ăn có thể có trong quần xã sinh vật nêu trên.

Bài 8

Cho các chuỗi thức ăn sau :

a) Thực vật → thỏ → cáo → vi sinh vật

b) Thực vật → thỏ → cú → vi sinh vật

c) Thực vật → chuột → cú → vi sinh vật

d) Thực vật → sâu hại thực vật → ếch nhái → rắn → vi sinh vật

e) Thực vật → sâu hại thực vật → ếch nhái → rắn → cú → vi sinh vật.

* Xây dựng lưới thức ăn từ các chuỗi thức ăn đã cho

* Chỉ ra mắt xích chung nhất của lưới thức ăn.

Bài 9

Có một quần xã sinh vật gồm các loài sinh vật sau : dê, gà, cáo, hổ, mèo rừng, cỏ, thỏ.

a) Vẽ sơ đồ có thể có về mạng lưới thức ăn trong quần xã sinh vật đó. Chỉ ra mắt xích chung của lưới thức ăn.

b) Phân tích mối quan hệ giữa hai quần thể của hai loài sinh vật trong quần xã sinh vật trên, từ đó cho biết thế nào là hiện tượng khống chế sinh học và ý nghĩa của khống chế sinh học.

Bài 10

Một hệ sinh thái được năng lượng Mặt Trời 10^6 kcal/m^2/ngày. Chỉ có 2,5% năng lượng đó được dùng trong quang hợp. Số năng lượng mất đi do hô hấp là 90%. Sinh vật tiêu thụ cấp I sử dụng được 25 kcal ; sinh vật tiêu thụ cấp II sử dụng được 2,5 kcal ; sinh vật tiêu thụ cấp III sử dụng được 0,5 kcal.

a) Xác định sản lượng sinh vật toàn phần ở thực vật.

b) Xác định sản lượng thực tế ở thực vật.

c) Vẽ hình tháp sinh thái năng lượng.

d) Tính hiệu suất sinh thái.

B. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

Bài 1

1. Môi trường sống của các loài sinh vật :

Trâu : đất và không khí.

Lợn : đất và không khí.

Ve : da trâu (kí sinh)

Sán lá gan : trong cơ quan tiêu hóa của bò (kí sinh).

Sán xơ mít : kí sinh trong cơ thể người và lợn.

Giun đũa : trong cơ quan tiêu hóa của người (kí sinh)

Giun đất : đất

Cá rô phi : nước

Sáo : không khí

– Khái niệm môi trường : môi trường bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh và hữu sinh có tác dụng trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

– Có 4 loại môi trường : môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí, môi trường sinh vật.

2. Các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến trâu : ánh sáng, nhiệt độ, không khí, nước, cỏ, người, ve, sán lá gan, sáo...

Các nhân tố sinh thái đó gồm 3 nhóm :

+ Nhân tố vô sinh : ánh sáng, nhiệt độ, không khí, nước.

+ Nhân tố hữu sinh : cỏ, ve, sán lá gan, sáo.

+ Nhân tố con người : con người.

Bài 2

Dùng công thức tính tổng nhiệt hữu hiệu :

$$S = (T - C).D$$

1. Tổng nhiệt hữu hiệu ở nhiệt độ 2^oC là :

$$S = (2 - C).\ 205 = 410 \text{ độ – ngày}$$

2. Thời gian để trứng nở thành cá con ở :

– Nhiệt độ 5^oC là :

$$D = 410 : 5 = 82 \text{ ngày}$$

– Nhiệt độ 10^oC là :

$$D = 410 : 10 = 41 \text{ ngày}$$

3. Tổng nhiệt hữu hiệu ở

– Nhiệt độ 5^oC là :

$$S = (5 - 0).\ 82 = 410 \text{ độ – ngày}$$

– Nhiệt độ 10^oC là :

$$S = (10 - 0).41 = 410 \text{ độ – ngày}$$

Kết luận : Nhiệt độ – ngày và độ dài phát triển có thể khác nhau nhưng tổng nhiệt hữu hiệu cho quá trình phát triển cụ thể nào đó là giống nhau.

4. Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường tới sự phát triển của cá hồi

– Nhận xét :

Khi nhiệt độ môi trường tăng 2,5 lần (từ 2^oC đến 5^oC) thì thời gian phát triển giảm 2,5 lần (từ 205 ngày đến 82 ngày) ; khi nhiệt độ môi trường tăng 2 lần (từ 5^{o}C lên 10^{o}C) thì thời gian phát triển lại giảm 2 lần (từ 82 ngày đến 41 ngày).

Do vậy : trong phạm vi ngưỡng nhiệt (tối thiểu và tối đa), thì :

+ Nhiệt độ môi trường tỉ lệ thuận với tốc độ phát triển.

+ Nhiệt độ môi trường càng cao thì thời gian phát triển càng ngắn.

– Tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt :

Nhiệt độ môi trường có thể thay đổi, nhưng tổng nhiệt hữu hiệu của cá hồi thường vẫn là 410 độ – ngày

Mỗi loài sinh vật có tổng nhiệt hữu hiệu riêng cần thiết cho một chu kì phát triển.

Do vậy tổng nhiệt hữu hiệu còn gọi là hằng số nhiệt.

Bài 3

1. Áp dụng công thức tính tổng nhiệt hữu hiệu :

– Ở nhiệt độ 25^{o}C

$$S = (25 - C).10$$

– Ở nhiệt độ 18^{o}C

$$S = (18 - C).17$$

Vì S là hằng số nhiệt nên ta có :

$$(25 - C).10 = (18 - C).17$$

Suy ra, C = 8^{o}C.

2. Tổng nhiệt hữu hiệu :

$$S = (25 - 8).10 = 170 \text{ (độ – ngày)}$$

3. Số thế hệ ruồi giấm trong năm :

- Ở nhiệt độ $25^{o}C$ là :

$$\frac{365.(25-8)}{170} \approx 37 \text{ (thế hệ).}$$

- Ở nhiệt độ $18^{o}C$ là

$$\frac{365.(18-8)}{170} \approx 22 \text{ (thế hệ).}$$

4. Trong phạm vi ngưỡng nhiệt :

- Trong điều kiện môi trường có nhiệt độ cao (không quá giới hạn trên) thì nhiệt độ càng cao, thời gian phát triển càng ngắn.

- Cụ thể, nếu nhiệt độ môi trường là $25^{o}C$ thì chu kì sống ngắn nên 1 năm có tới 37 thế hệ, còn ở nhiệt độ môi trường là $18^{o}C$ chu kì sống dài hơn nên 1 năm chỉ có 22 thế hệ.

Bài 4

1. Thời gian phát triển của từng giai đoạn :

- Giai đoạn trứng : $D = \frac{56}{23,6-10} \approx 4$ (ngày)

- Giai đoạn sâu : $D = \frac{311}{23,6-10} \approx 22$ (ngày)

- Giai đoạn nhộng : $D = \frac{188}{23,6-10} \approx 14$ (ngày)

- Giai đoạn bướm : $D = \frac{28,3}{23,6-10} \approx 2$ (ngày)

2. Số thế hệ sâu khoang cổ trong 1 năm

– Tổng nhiệt hữu hiệu của 1 thế hệ :

$$56 + 311 + 188 + 28,3 \approx 583 \text{ độ – ngày.}$$

– Tổng nhiệt hữu hiệu trung bình trong 1 năm đối với sự phát triển của các thế hệ sâu khoang cổ là :

$$(23,6 - 10).365 \text{ ngày} = 4964 \text{ độ – ngày.}$$

– Số thế hệ/năm của sâu khoang cổ :

$$4964 : 583 \approx 8 \text{ thế hệ}$$

Bài 5

1. Giá trị độ ẩm không khí gây hại thấp ở trong khoảng từ 74% đến 76% :

$$\frac{74\% + 76\%}{2} \approx 75\%$$

– Giá trị độ ẩm không khí gây hại cao ở trong khoảng từ 94% đến 96% :

$$\frac{94\% + 96\%}{2} \approx 95\% .$$

– Gái trị đổ ẩm không khí cực thuận từ 86% đến 90% :

$$\frac{96\% + 90\%}{2} \approx 88\%$$

2. Nếu nhiệt độ không còn giữ được ở điểm cực thuận nữa thì tỉ lệ nở của trứng tằm sẽ không như bảng trên.

– Nếu ở nhiệt độ thấp hơn hoặc cao hơn, nhưng vẫn nằm trong giới hạn chịu đựng về nhiệt độ của sự phát triển trứng tằm thì giới hạn chịu đựng đối với độ ẩm không khí của sự phát triển trứng tằm sẽ thu hẹp lại (từ 95% – 75%).

– Nếu ngoài giới hạn chịu đựng về nhiệt độ thì trứng tằm sẽ không nở và chết.

3. Tự lập sơ đồ.

Bài 6

1. – Giá trị về nhiệt độ 5,6 ^{o}C là điểm gây chết của giới hạn dưới.

– Giá trị về nhiệt độ 42 ^{o}C là điểm gây chết của giới hạn trên.

– Giá trị về nhiệt độ 30 ^{o}C là điểm cực thuận.

– Khoảng cách hai gái trị nhiệt độ 5,6 ^{o}C đến 42 ^{o}C gọi là giới hạn chịu đựng hay giới hạn sinh thái về nhiệt độ (42 ^{o}C – 5,6 ^{o}C = 36,4 ^{o}C).

2. Đánh giá khả năng của một loài nào đó ta dựa vào giới hạn chịu đựng về nhân tố sinh thái : nếu lớn thì loài đó có khả năng phân bố rộng hay ngược lại.

Giới hạn chịu đựng nhiệt độ của cá rô phi là 36,4 ^{o}C (từ 5,6 ^{o}C đến 42 ^{o}C) ; của cá chép là 44 ^{o}C – 2 ^{o}C = 42 ^{o}C. Vậy cá chép có khả năng phân bố rộng hơn cá rô phi.

3. – Biên độ dao động về nhiệt độ nước.

+ Của ao hồ miền Bắc là 42 ^{o}C – 2 ^{o}C = 40 ^{o}C

+ Của ao hồ miền Nam là 40 ^{o}C – 10 ^{o}C = 30 ^{o}C

– Giới hạn dưới và trên về nhiệt độ nước :

+ Của ao hồ miền Bắc là 2 ^{o}C và 42 ^{o}C

+ Của ao hồ miền Nam là 10 ^{o}C và 40 ^{o}C.

(Tự lập sơ đồ so sánh).

Bài 7

Các chuỗi thức ăn :

1) Cỏ → thỏ → vi sinh vật

2) Cỏ → thỏ → hổ → vi sinh vật

3) Cỏ → dê → vi sinh vật

4) Cỏ → dê → hổ → vi sinh vật

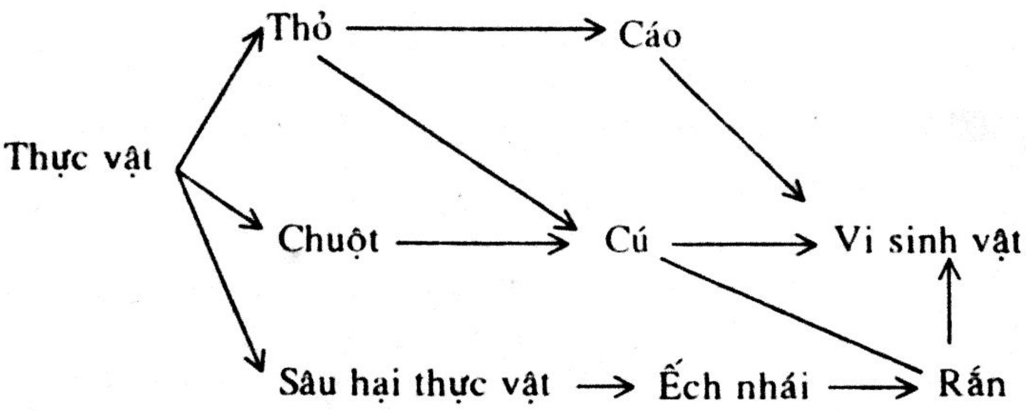
5) Cỏ → thỏ → mèo rừng → vi sinh vật

6) Cỏ → sâu hại thực vật → vi sinh vật

7) Cỏ → sâu hại thực vật → chim ăn sâu → vi sinh vật.

Bài 8

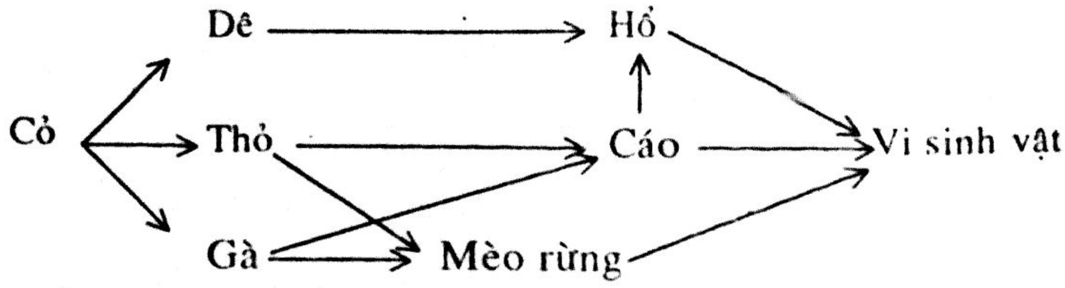
1. Lưới thức ăn


Thỏ
Cáo
Thực vật
Chuột
Cú
Vi sinh vật
Sâu hại thực vật
Ếch nhái
Rắn

2. Mắt xích chung nhất là cú

Bài 9

1. Sơ đồ mạng lưới thức ăn có thể có trong quần xã sinh việt.


Dê
Hổ
Cỏ
Thỏ
Cáo
Vi sinh vật
Gà
Mèo rừng

Mắt xích chung : cáo, mèo rừng, hổ.

2. – Phân tích mối quan hệ giữa hai quần thể của hai loài :

Ví dụ phân tích mối quan hệ giữa thỏ và cáo. Thỏ phát triển mạnh khi điều kiện thuận lợi, khiến cho số lượng cáo cũng tăng theo. Khi số lượng cáo tăng quá nhiều, thỏ sẽ bị quần thể cáo tiêu diệt mạnh mẽ hơn nên số lượng thỏ lại giảm đi. Như vậy có hiện tượng số lượng cá thể của một quần thể bị kìm hãm.

– Hiện tượng khống chế sinh học và ý nghĩa của nó :

+ Khống chế sinh học là hiện tượng số lượng cá thể của một quần thể bị số lượng của cá thể của quần thể khác kìm hãm.

+ Khống chế sinh học làm cho số lượng cá thể của mỗi quần thể dao động trong một thế cân bằng, bảo đảm sự tồn tại của các loài trong quần xã, từ đó tạo nên trạng thái cân bằng sinh học trong quần xã, bảo đảm sự ổn định của hệ sinh thái.

+ Khống chế còn có ý nghĩa thực tiễn rất lớn : là cơ sở khoa học cho biện pháp đấu tranh sinh học, giúp con người chủ động kiểm soát các loài gây hại, sự hưng thịnh hoặc trấn áp một loài nào đó theo hướng có lợi mà vẫn bảo đảm sự cân bằng sinh học.

Ví dụ : dùng bọ dừa để tiêu diệt rệp hại cam. Dùng ong mắt đỏ để tiêu diệt sâu đục thân lúa. Bằng cách nhập vào môi trường (có sâu hại phát triển) một lượng loài tiêu diệt sâu hại vừa đủ tương ứng để khống chế sinh học sự phát triển của sâu hại.

Kinh nghiệm của nhân dân ta đã bảo vệ loài kiến vống để tiêu diệt sâu hại cam.

Bài 10

1. Sản lượng sinh vật toàn phần :

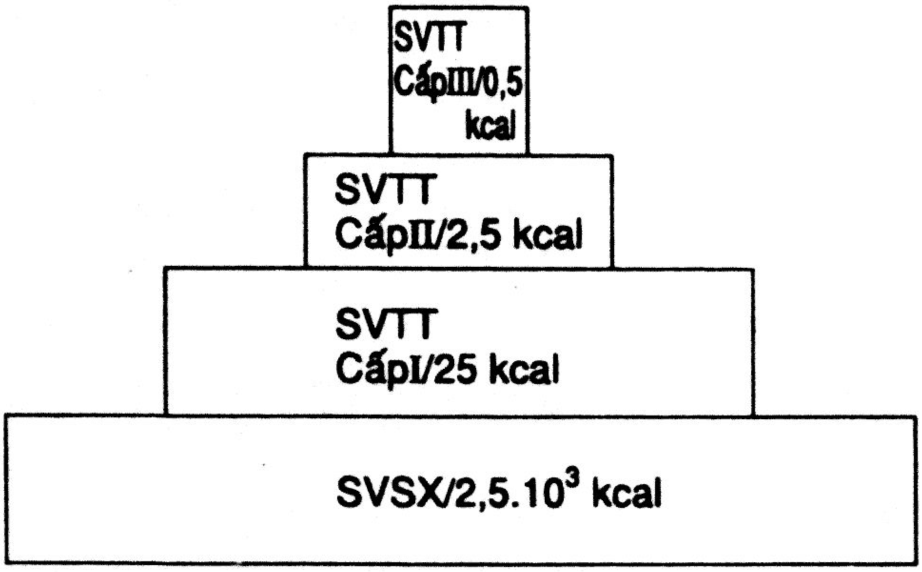
$$10^6 . 2{,}5\% = 2{,}5 . 10^4 \text{ kcal}$$

2. Sản lượng sinh vật thực tế :

$$2{,}5.10^4 . 10\% = 2{,}5 .10^3 \text{ kcal}$$

LC/69

3. Hình tháp sinh thái năng lượng (sơ đồ sau) :


SVTT
CấpIII/0,5 kcal
SVTT
CấpII/2,5 kcal
SVTT
CấpI/25 kcal
SVSX/2,5.10³ kcal

Sơ đồ hình tháp sinh thái năng lượng

(SVTT : sinh vật tiêu thụ ; SVSX : sinh vật sản xuất)

4. Tính hiệu suất sinh thái :

– Ở sinh vật tiêu thụ cấp I : $\frac{25}{2,5.10^3}.100\% = 1\%$

– Ở sinh vật tiêu thụ cấp II : $\frac{25}{2,5}.100\% = 10\%$

– Ở sinh vật tiêu thụ cấp III : $\frac{0,5}{2,5}.100\% = 20\%$

Chương II

BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ PHÂN TỬ CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A - CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT

1. Công thức xác định mối liên quan về số lượng các loại nucleotit trong ADN, ARN

– Trong phân tử ADN (hay gen) theo nguyên tắc bổ sung (NTBS) :

$$A = T, G = X \qquad (1)$$

Suy ra số nucleotit của ADN (hay gen)

$$N = A + T + G + X$$

Từ (1) ta rút ra :

$$N = 2A + 2G = 2T + 2X \qquad (2)$$

Nếu xét mối tương quan các nucleotit của 2 mạch đơn ta có :

$$T = A = T_1 + T_2 = A_1 + A_2 = T_1 + A_1 = T_2 + A_2$$

$$= \frac{N}{2} - G = \frac{N}{2} - X \qquad (4)$$

T_1, T_2, A_1, A_2 là số nucleotit trên mỗi mạch tương ứng

$$G = X = G_1 + G_2 = X_1 + X_2 = X_1 + G_1 = X_2 + G_2$$

$$= \frac{N}{2} - A = \frac{N}{2} - T \qquad (5)$$

Nếu gọi mạch gốc của gen là mạch 1 ta có mối liên quan về số lượng các đơn phân giữa gen và ARN :

$$U_m = A_1 = T_2$$

$$A_m = T_1 = A_2 \qquad (6)$$

$$G_m = X_1 = G_2$$

$$X_m = G_1 = X_2$$

Từ (6) suy ra :

$$U_m + A_m = A = T$$

$$G_m + X_m = G = X \qquad (7)$$

2. Công thức xác định mối liên quan về % các loại đơn phân trong ADN và ARN

– Mỗi mạch đơn của gen bằng 50% tổng số nucleotit của gen.. Nếu cho mạch gốc của gen là mạch 1, có thể xác định mối liên quan % các đơn phân trong gen và ARN tương ứng :

$$\%A_2 \times 2 = \%T_1 \times 2 = \%A_m$$

$$\%T_2 \times 2 = \%A_1 \times 2 = \%U_m \qquad (8)$$

$$\%G_2 \times 2 = \%X_1 \times 2 = \%U_m$$

$$\%X_2 \times 2 = \%G_1 \times 2 = \%X_m$$

Từ công thức (8) suy ra :

$$\%A = \%T = \frac{\%A_m + \%U_m}{2}$$

$$\%G = \%X = \frac{\%G_m + \%X_m}{2} \quad (9)$$

3. Các công thức tính chiều dài của gen cấu trúc (L_G) khi biết các yếu tố tạo nên gen, ARN, protein

Những bài toán xác định mối liên quan về cấu trúc, cơ chế di truyền của gen, ARN, protein có thể được quy về một mối liên hệ qua xác đinh chiều dài của gen cấu trúc.

3.1. Khi biết các đại lượng khác nhau của gen cấu trúc

a) Số lượng nucleotit (N) của gen

$$L_G = \frac{N}{2} \times 3{,}4\ (\text{Å}) \quad (10)$$

Ở một số loài sinh vật chưa có cấu tạo tế bào (virut) gen có cấu trúc mạch đơn nên chiều dài của chúng bằng số nucleotit của gen nhân với 3,4 Å.

b) Khối lượng phân tử của gen (M)

Ở sinh vật nhân chuẩn gen có cấu trúc mạch kép, mỗi nucleotit nặng trung bình 300 đ.v.C nên chiều dài trung bình gen được tính theo công thức :

$$L_G = \frac{M}{300 \times 2} \times 3{,}4\ (\text{Å}) \quad (11)$$

c) Số lượng nucleotit 2 loại không bổ sung trên gen

$$L_G = (A + G) \times 3{,}4\ \text{Å} = (T + X) \times 3{,}4\ (\text{Å}) \quad (12)$$

d) Số lượng chu kì xoắn của gen (S_x)

Mỗi chu kì xoắn của gen gồm 10 cặp nucleotit có chiều cao 34 Å, chiều dài gen :

$$L_G = S_x \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (12')$$

e) Số lượng liên kết cộng hóa trị (HT)

– Số lượng liên kết cộng hóa trị giữa các nucleotit (HT_G) bằng số nucleotit của gen bớt đi 2

$$L_G = \frac{HT_G + 2}{2} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (13)$$

– Số lượng liên kết cộng hóa trị trong mỗi nucleotit và giữa các nucleotit (HT_{T+G})

$$L_G = \frac{HT_{T+G} + 2}{4} \times 3{,}4\text{Å} \qquad (13')$$

$$(HT_{T+G} = 2N - 2)$$

g) Số liên kết hidro giữa các bazơnitric trên mạch kép của gen (H)

Số lượng liên kết hiđro của gen được tính bằng công thức (2A + 3G) hoặc (2T + 3X). Muốn xác định được chiều dài của gen cần phải biết thêm một yếu tố nào đó, ví dụ : % một loại nucleotit của gen, số lượng một loại nucleotit của gen, từ đó tìm mối liên hệ để xác định số nucleotit của gen, rồi áp dụng công thức 10, sẽ tìm được chiều dài của gen.

h) Số lượng nucleoxôm (N_{cx}) và kích thước trung bình của một đoạn nối (S_N) trên một đoạn sợi cơ bản tương ứng với một gen

Dựa vào lí thuyết, mỗi nucleoxôm có 146 cặp nucleotit, mỗi đoạn nối có từ 15 – 100 cặp nucleotit có thể xác định được chiều dài của gen.

– Với điều kiện số đoạn nối ít hơn số lượng nucleoxôm :

$$L_G = [(N_{cx} \times 146) + (N_{cx} - 1)\ S_N] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (14)$$

– Với điều kiện số đoạn nối bằng số lượng nucleoxôm :

$$L_G = [(N_{cx} \times 146) + (N_{cx} \times S_N)] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (14')$$

3.2 Khi biết các đại lượng tham gia vào cơ chế tái bản của gen

a) Số lượng nucleotit môi trường cung cấp (N_{cc}) và số đợt tái bản (k) của gen

Dựa vào NTBS nhận thấy sau mỗi đợt tái bản một gen mẹ tạo ra 2 gen con, mỗi gen con có một mạch đơn cũ và một mạch đơn mới. Vậy số nucleotit cung cấp đúng bằng số nucleotit có trong gen mẹ. Nếu có một gen ban đầu, sau k đợt tái bản sẽ tạo ra 2^k gen con, trong số đó có hai mạch đơn cũ vẫn còn lưu lại ở 2 phân tử gen con. Vậy số lượng gen con có nguyên liệu mới hoàn toàn là $(2^k - 2)$. Số lượng nucleotit cần cung cấp tương ứng với $(2^k - 1)$ gen. Trên cơ sở đó xác định số lượng nucleotit cần cung cấp theo các công thức :

$$(2^k - 1)N = N_{cc}$$

$$N = \frac{N_{cc}}{(2^k - 1)}$$

$$(2^k - 2)N = N_{CM}$$

(N_{CM} : số lượng nucleotit cung cấp tạo nên các gen có nguyên liệu mới hoàn toàn)

$$N = \frac{N_{CM}}{(2^k - 2)}$$

Từ đó suy ra chiều dài gen :

$$L_G = \frac{N_{CC}}{(2^k - 1)} \times 3,4\,Å \qquad (15)$$

$$L_G = \frac{N_{CM}}{(2^k - 2)} \times 3,4\,Å \qquad (15')$$

b) Số lượng 2 loại nucleotit không bổ sung được cung cấp qua k đợt tái bản gen

– Nếu biết số lượng 2 loại nucleotit không bổ sung có trong các mạch đơn mới (ví dụ biết A + G, hoặc T + X) ta lấy số lượng nucleotit đó chia cho $(2^k - 1)$ gen sẽ xác định được số lượng nucleotit có trên 1 mạch đơn gen. Suy ra :

$$L_G = \frac{A + G}{(2^k - 1)} \times 3,4\,Å \qquad (16)$$

(A + G là số lượng 2 loại nucleotit có trong các mạch đơn mới ở các gen con).

– Nếu biết số lượng 2 loại nucleotit không bổ sung có trong các gen con chứa nguyên liệu hoàn toàn mới giả sử bằng A + G hoặc T + A. Ta có :

$$L_G = \frac{A + G}{(2^k - 2)} \times 3,4\,Å \qquad (16')$$

c) Số lượng liên kết hóa trị được hình thành sau k đợt tái bản của gen

– Liên kết hóa trị hình thành giữa các nucleotit : sau k đợt tái bản trong các gen con tạo ra vẫn có 2 mạch đơn gen cũ tồn tại ở 2 gen con. Vậy số gen con được hình thành liên kết hóa trị tương đương với $(2^k - 1)$ gen. Số liên kết hóa trị giữa các nucleotit trên mỗi gen bằng N – 2. Vậy số liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit (HT)

$$HT = (2^k - 1)(N - 2)$$

Từ đó suy ra N và xác định chiều dài gen :

$$L_G = \left[\left(\frac{HT}{2^k - 1} + 2\right) : 2\right] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (17)$$

– Liên kết hóa trị giữa các nucleotit và trong mỗi nucleotit được hình thành thêm trên các gen con (HT').

Số liên kết hóa trị với điều kiện trên được tính theo công thức :

$$HT' = (2^k - 1)(2N - 2)$$

Chiều dài gen :

$$L_G = \left[\left(\frac{HT'}{2^k - 1} + 2\right) : 4\right] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (17')$$

d) Số lượng liên kết hiđro bị phá hủy (H_P) sau k đợt tái bản của gen

Cứ sau một đợt tái bản của gen, từ 1 gen mẹ tạo nên 2 gen con, có 1 gen ban đầu bị phá hủy liên kết hiđro. Vậy từ 1 gen sau k đợt tái bản liên tiếp số gen con bị phá hủy liên kết hiđro để tạo nên các gen con mới bằng $(2^k - 1)$ gen.

Ta có đẳng thức : $H_P = (2^k - 1)(2A + 3G)$

rút ra : $$2A + 3G = \frac{H_P}{(2^k - 1)}$$

Lúc này bài toán trở về xác định giá trị của N ở trường hợp g để từ đó xác định giá trị L_G.

3.3 Khi biết các đại lượng tạo nên cấu trúc mARN

a) Số lượng ribonucleotit (R_{ARN}) của phân tử mARN

Vì số lượng ribonucleotit của phân tử mARN bằng số lượng nucleotit 1 mạch đơn gen. Vậy

$$L_G = R_{ARN} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (18)$$

b) Khối lượng của phân tử mARN (M_{ARN})

Mỗi ribonucleotit có khối lượng trung bình 300 đ.v.C. Vậy chiều dài gen :

$$L_G = \frac{M_{ARN}}{300} \times 3{,}4 \qquad (19)$$

c) Số lượng liên kết hóa trị của phân tử mARN (HT_{ARN})

– Nếu biết số lượng liên kết hóa trị trong mỗi ribonucleotit và giữa các ribonucleotit thì chiều dài của gen được tính bằng :

$$L_G = \frac{HT_{ARN} + 1}{2} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (20)$$

– Nếu chỉ biết số lượng liên kết hóa trị giữa các ribonucleotit thì công thức trên được biến đổi :

$$L_G = (HT'_{ARN} + 1) \times 3\ 4A \qquad (20')$$

d) Số lượng ribonucleotit được cung cấp (R_{cc}) sau n lần sao mã

Sau mỗi lần sao mã tạo nên 1 mã sao nên :

$$L_G = \frac{R_{cc}}{n} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (21)$$

e) Thời gian sao mã (t_{ARN}) – vận tốc sao mã (V_{ARN})

Thời gian sao mã là thời gian để một mạch gốc của gen tiếp nhận các ribonucleotit tự do của môi trường nội bào và lắp ráp chúng vào mạch poliribonucleotit để tạo nên 1 mARN. Còn vận tốc sao mã là cứ 1 giây trung bình có bao nhiêu ribonucleotit được lắp ráp vào chuỗi poli ribonucleotit. Từ 2 đại lượng này sẽ xác định được số lượng ribonucleotit của 1 mARN.

$$R_{ARN} = t_{ARN} \times V_{ARN}$$

Lúc này bài toán xác định chiều dài gen lại trở về công thức (18)

$$L_G = (t_{ARN} \times V_{ARN}) \times 3{,}4\text{Å} \qquad (22)$$

3.4 Khi biết các đại lượng tạo nên cấu trúc protein

a) Số lượng axit amin trong 1 protein hoàn chỉnh (A_H)

Protein hoàn chỉnh không còn axit amin mở đầu, nên số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh ứng với các bộ ba trên gen cấu trúc chưa tính tới bộ ba mở đầu, bộ ba kết thúc. Vậy tổng số bộ ba trên gen : ($A_H + 2$). Suy ra :

$$L_G = (A_H + 2)\, 3 \times 3{,}4\text{Å} \qquad (23)$$

b) Số lượng axit amin cung cấp tạo nên 1 protein (A_{cc})

Số axit amin cung cấp tạo nên 1 protein bằng số bộ ba trên gen cấu trúc, chưa tính đến bộ ba kết thúc. Vậy số bộ ba trên gen : ($A_{cc} + 1$).

Chiều dài gen :

$$L_G = (A_{cc} + 1)\, 3 \times 3{,}4\text{Å} \qquad (24)$$

c) Khối lượng 1 protein hoàn chỉnh (M_P)

Vì khối lượng 1 axit amin bằng 110 đ.v.C. Suy ra số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh $\frac{M_P}{110}$

Ta có :

$$L_G = \left(\frac{M_P}{110} + 2\right) 3 \times 3{,}4 \qquad (25)$$

d) Số lượng liên kết peptit được hình thành (LP) khi tổng hợp 1 protein

Cứ 2 axit amin tạo nên 1 liên kết peptit. Vậy số lượng liên kết peptit hình thành khi tổng hợp 1 protein ít hơn số lượng axit amin cung cấp để tạo nên protein đó là 1. Ta có số lượng bộ ba trên gen cấu trúc :

$$(LP + 2)$$

Chiều dài gen :

$$L_G = (LP + 2)\, 3 \times 3{,}4 \text{ Å} \qquad (26)$$

e) Số lượng liên kết peptit trong 1 protein hoàn chỉnh **(LP_H)**

Từ số lượng liên kết peptit trong 1 protein hoàn chỉnh suy ra số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh ($LP_H + 1$) và suy ra số lượng bộ ba trên gen cấu trúc ($LP_H + 3$)

Chiều dài gen :

$$L_G = (LP_H + 3)\, 3 \times 3{,}4 \text{Å} \qquad (27)$$

g) Thời gian tổng hợp 1 protein (t_{1p}), vận tốc trượt của riboxôm (V_t)

$$L_G = (t_{1P} \times V_t) \text{ Å} \qquad (28)$$

h) Vận tốc giải mã (V_a) aa/s. Thời gian tổng hợp xong 1 protein (t_{1p}) (s)

Thời gian tổng hợp xong 1 protein chính là thời gian riboxôm trượt hết chiều dài phân tử mARN. Từ 2 yếu tố trên xác định được số lượng bộ ba trên gen cấu trúc : ($V_a \times t_{1p}$).

Chiều dài gen :

$$L_G = (V_a \times t_{1p})\, 3 \times 3{,}4 \text{ Å} \qquad (29)$$

i) Số lượt tARN (L_{tARN}) được điều đến để giải mã tổng hợp 1 protein

Cứ mỗi lượt tARN đi vào riboxom chuỗi polipeptit nối thêm 1 axit amin. Vậy số lượt tARN đi vào riboxom thực hiện giải mã bằng số lượng axit amin cung cấp để tạo nên 1 protein. Ta có số lượng bộ ba trên gen cấu trúc : (L_{tARN} + 1).

Chiều dài gen :

$$L_G = (L_{tARN} + 1)\ 3 \times 3{,}4\text{A} \qquad (30)$$

k) Số lượng phân tử nước được giải phóng ($H_2O\uparrow$) khi hình thành các liên kết peptit để tổng hợp nên 1 protein

Cứ 2 axit amin kế tiếp nhau khi liên kết giải phóng ra một phân tử nước để tạo nên 1 liên kết peptit. Vậy số phân tử nước được giải phóng đúng bằng số liên kết peptit được hình thành. Suy ra :

$$L_G = (H_2O\uparrow + 2) \times 3 \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (31)$$

l) Thời gian của cả quá trình tổng hợp protein (t_{QT}). Khi có nhiều riboxom trượt qua, vận tốc trượt của riboxom (V_t) hoặc vận tốc giải mã, khoảng cách thời gian giữa các riboxôm (t_{TXC}).

Từ thời gian của quá trình tổng hợp protein và khoảng cách thời gian giữa các riboxôm suy ra thời gian tổng hợp một protein (t_{1p}) :

$$t_{1p} = T_{QT} - t_{TXC}$$

Vậy :

$$L_G = (T_{QT} - t_{TXC}) \times V_t \qquad (32)$$

hoặc

$$L_G = t_{1p} \times (V_a \times 10{,}2) \qquad (32')$$

4. Các công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp sau k đợt tái bản của gen

Theo nguyên tắc bổ sung, ta tính được số lượng mỗi loại nucleotit cần cung cấp để tạo nên các gen có nguyên liệu hoàn toàn mới :

$$A = T = (2^k - 2)A \quad (33)$$

$$G = X = (2^k - 2)G \quad (34)$$

Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp để tạo nên các gen con sau k đợt tái bản :

$$A = T = (2^k - 1)A \quad (33')$$

$$G = X = (2^k - 1)G \quad (34')$$

5. Các công thức tính vận tốc trượt của riboxôm

a) Khi biết chiều dài gen và thời gian tổng hợp xong 1 protein

$$V_t = \frac{L_G}{t_{1p}} \ (\text{Å/s}) \quad (35a)$$

b) Khi biết thời gian t_{QT} và t_{TXC} và chiều dài gen L_G

$$V_t = \frac{L_G}{t_{QT} - t_{TXC}} \quad (35b)$$

c) Khi biết khoảng cách độ dài L_{KC} và khoảng cách thời gian giữa 2 riboxôm (t_{KC}) kế tiếp nhau

$$V_t = L_{KC} \times t_{KC} \ (\text{Å/s}) \quad (35c)$$

d) Khi biết thời gian giải mã trung bình một axit amin (t_{1aa})

$$V_t = \frac{10{,}2\text{Å}}{t_{1aa}} (\text{Å / s}) \quad (35d)$$

B. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. CÁC BÀI TẬP CỦNG CỐ HOÀN THIỆN KIẾN THỨC

Bài 11

Một gen có khối lượng phân tử 72.10^4 đơn vị cacbon (đ.v.C). Hiệu số số lượng nucleotit loại G với nucleotit khác trong gen bằng 380. Trên mạch gốc của gen có T = 120, trên mạch bổ sung có X = 320 nucleotit.

a) Số lượng nucleotit mỗi loại trên gen và trên từng mạch đơn gen?

b) Số lượng ribonucleotit mỗi loại và chiều dài mARN được tổng hợp từ gen đó?

c) Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp nên 1 protein.

d) Có bao nhiêu lượt tARN được điều đến để tổng hợp nên 5 phân tử protein?

Bài 12

Một gen có khối lượng phân tử 9.10^5 đ.v.C, trong đó có A = 600 nucleotit.

a) Tìm chiều dài của gen?

b) Số lượng chu kì xoắn của gen?

c) Số lượng khối lượng hiđro của gen?

d) Số lượng liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen?

e) Nếu gen đó được tạo nên từ 3 loại nucleotit A, T, G thì có bao nhiêu kiểu mã bộ ba có trong phân tử gen đó? Viết các kiểu bộ ba?

Bài 13

Khi tổng hợp 1 protein đã giải phóng ra 298 phân tử nước do việc hình thành các liên kết peptit.

a) Chiều dài của phân tử mARN tổng hợp nên protein?

b) Khối lượng phân tử của gen?

c) Số lượng nucleotit mỗi loại trên gen? Biết rằng tổng số liên kết hiđro của gen là 2300.

Bài 14

Một phân tử mARN có 2399 liên kết hóa trị giữa các ribonucleotit và trong mỗi ribonucleotit.

a) Tìm chiều dài của phân tử mARN?

b) Khối lượng phân tử của mARN?

c) Khi tổng hợp 1 protein có bao nhiêu lượt tARN tới đối mã?

d) Nếu cho rằng các bộ ba đối mã trên tARN được xây dựng từ 2 loại ribonucleotit G, U. Xác định các kiểu bộ mã sao trên mARN biết rằng bộ ba kết thúc trên mARN là UAG.

Bài 15

Một phân tử protein hoàn chỉnh có khối lượng phân tử 33000 đ.v.C.

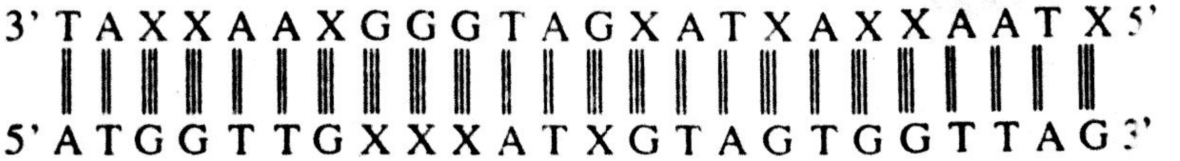
a) Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp nên protein đó?

b) Để tổng hợp nên protein nói trên cần phải hình thành nên bao nhiêu liên kết peptit?

c) Chiều dài bậc 1 của phân tử protein?

Bài 16

Giả sử 1 gen cấu trúc có trình tự phân bố các nucleotit như sau :



3' T A X X A A X G G G T A G X A T X A X X A A T X 5'

5' A T G G T T G X X X A T X G T A G T G G T T A G 3'

a) Tìm cấu trúc mARN ?

b) Cấu trúc phân tử protein?

Bài 17

Một phân tử protein hoàn chỉnh có 200 axit amin.

a) Có bao nhiêu phân tử nước được giải phóng do việc hình thành các liên kết peptit để tạo ra phân tử protein trên?

b) Khối lượng phân tử protein?

c) Số liên kết hóa trị trên phân tử mARN?

d) Số lượng liên kết hóa trị, liên kết hiđro trên gen cấu trúc. Biết rằng A = 200 nucleotit.

Bài 18

Một gen cấu trúc có tổng số liên kết hiđro giữa các cặp bazơ nitơtric bổ sung là 3600. Tổng số liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen bằng 2998.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại của gen?

b) Chiều dài của gen?

c) Số lượng liên kết hóa trị trên mARN được tổng hợp từ gen đó?

d) Số lượng axit amin có trong phân tử protein hoàn chỉnh? Để tạo ra phân tử protein từ gen trên cần phải hình thành bao nhiêu liên kết peptit?

Bài 19

Một đoạn phân tử protein có trình tự phân bố axit amin như sau :

Tirozin – Phenilanin – Lơxin – Valin – Tirozin – Valin.

Tìm số cách mã hóa có thể có trên phân tử mARN cho đoạn protein? Biết rằng :

Phenilanin có thể mã hóa bởi 2 bộ ba.

Lơxin có thể mã hóa bởi 4 bộ ba

Valin có thể mã hóa bởi 3 bộ ba.

Tirozin có thể mã hóa bởi 2 bộ ba.

Bài 20

Một gen có 150 chu kì xoắn. Hiệu số T – G trong gen bằng 300 nucleotit. Số lượng nucleotit loại T ở mạch 1 bằng 400, số lượng nucleotit loại G ở mạch 2 bằng 600 nucleotit.

a) Xác định số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN được tổng hợp từ gen trên?

b) Số lượng phân tử mARN được tổng hợp?

Biết rằng khi tổng hợp mARN môi trường đã cung cấp 1500 ribonucleotit loại A.

Bài 21

Trình tự các axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh như sau :

Valin – Histidin – Alanin – Histidin – Arginin – Ligin – Serin

a) Xác định cấu trúc mARN? Biết rằng bộ ba mã hóa các axit amin trên mARN như sau :

Valin : GUU
Histidin : XAX
Alanin : GXX
Arginin : XGX
Ligin : AAA
Serin : AGU

b) Tìm các bộ ba đối mã trên tARN?

c) Trình tự phân bố các nucleotit trên gen?

Biết rằng bộ ba mở đầu trên mARN là AUG, bộ ba kết thúc UAA.

Bài 22

Một gen có chiều dài 2040Å. Sao mã 1 lần, mARN có 2 riboxôm trượt qua không lặp lại. Xác định số lượng axit amin cần cung cấp cho quá trình tổng hợp protein?

Bài 23

Phân tích thành phần hóa học của 1 phân tử protein hoàn chỉnh nhận thấy có các loại axit amin với số lượng mỗi loại như sau :

Alanin : 3	Prolin : 4
Lizin : 2	Serin : 2

Xác định các khả năng sắp xếp các axit amin có thể có trong phân tử protein nói trên.

Bài 24

Một phân tử mARN có tỉ lệ các loại ribonucleotit : A : U : G : X bằng 1 : 2 : 3 : 4.

a) Tìm tỉ lệ % mỗi loại nucleotit trên mỗi mạch đơn gen và của gen?

b) Nếu trong phân tử mARN có Am = 150 ribonucleotit. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại của gen?

c) Nếu gen nói trên sao mã 5 lần, % số lượng từng loại ribonucleotit môi trường cần cung cấp là bao nhiêu? Trong quá trình đó cần phải hình thành bao nhiêu liên kết hóa trị giữa các ribonucleotit?

Bài 25

Một gen có chiều dài 5100 Å có G = 22% số nucleotit của gen. Gen nhân đôi liên tiếp 6 đợt tạo ra các gen con.

a) Số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con mà 2 mạch đơn tạo ra có nguyên liệu hoàn toàn mới?

c) Số lượng liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit để cấu trúc nên các mạch đơn của các gen con?

d) Số liên kết hidro giữa các cặp bazơ nitơtric bị phá hủy sau các đợt nhân đôi của gen?

Bài 26

Một gen cấu trúc dài 4416,6 Å tổng hợp 1 phân tử mARN, mARN đó có 1 riboxôm trượt qua để tổng hợp protein.

Tỉ lệ % số phân tử tARN tham gia giải mã 3 lần là 2%, tham gia giải mã 2 lần là 4%, số còn lại tham gia giải mã 1 lần. Xác định số lượng phân tử tARN tới riboxôm giải mã 1 lần, 2 lần, 3 lần?

II. CÁC BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 27

Một gen dài 7140 Å, giả sử gen này được sao mã 7 lần. Trong quá trình sinh tổng hợp protein, trung bình có 10 riboxôm trượt qua ARN thông tin, mỗi phân tử protein gồm có 10 axit amin khác nhau với tỉ lệ bằng nhau. Hãy cho biết mỗi loại axit amin xuất hiện bao nhiêu lần trong quá trình tổng hợp protein đó?

Bài 28

Một gen có khối lượng phân tử : 45.10^4 đ.v.C. Có hiệu số A với loại nucleotit không bổ sung bằng 30% số nucleotit của gen. mARN được tổng hợp từ gen đó có U = 60% số ribonucleotit. Trên một mạch đơn của gen có g = 14% số nucleotit của mạch và A bằng 450 nucleotit.

a) Số lượng nucleotit mỗi loại của gen và của từng mạch đơn gen?

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của mARN?

c) Số lượng axit amin cần cung cấp cho quá trình tổng hợp protein? Nếu cho rằng gen sao mã 5 lần, trung bình mỗi mã sao có 8 riboxôm trượt qua không lặp lại.

d) Tính khoảng cách đều giữa các riboxôm (theo Å), nếu biết thời gian tổng hợp xong 1 phân tử protein là 125 giây. Thời gian tiếp xúc của ARN thông tin với 8 riboxôm hết 153 giây. Các riboxôm cách đều nhau khi trượt trên mARN.

e) Nếu gen tự nhân đôi 4 đợt nhu cầu về mỗi loại nucleotit cần cung cấp là bao nhiêu? Nếu cho rằng vận tốc nhân đôi của gen là 50 cặp nucleotit/1 giây. Qua các đợt nhân đôi các gen còn nhân đôi liên tiếp với vận tốc giống nhau. Không tính thời gian chuyển tiếp của các đợt nhân đôi. Xác định thời gian cần thiết để gen nhân đôi với các đợt nêu trên?

Bài 29

Một gen có tổng số liên kết hiđro 3450. Trong gen, hiệu số % nucleotit loại A với nucleotit không bổ sung với nó bằng 20%, tổng số nucleotit của gen. Trên mARN có G_m = 300 ribonucleotit, A_m = 600 ribonucleotit.

a) Tìm số nucleotit mỗi loại của gen?

b) Chiều dài và khối lượng phân tử của gen?

c) Số lượng mỗi loại ribonucleotit của mARN?

d) Nếu gen nói trên nhân đôi liên tiếp 6 đợt, môi trường nội bào phải cung cấp thêm mỗi loại nucleotit là bao nhiêu? Trong quá trình đó có bao nhiêu liên kết hiđro phá hủy? Bao nhiêu liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit?

e) Nếu mỗi gen con sao mã 3 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxôm trượt qua không lặp lại, môi trường nội bào phải cung cấp bao nhiêu axit amin? Trong các phân tử protein hoàn chỉnh có bao nhiêu liên kết peptit?

Bài 30

10 phân tử protein cùng loại có tổng số liên kết peptit 450.

a) Chiều dài của phân tử mARN tổng hợp nên các protein đó?

b) Các phân tử protein nói trên được tổng hợp trên 2 mARN cùng loại. Xác định số lượng riboxôm trượt trên mỗi mARN? Biết rằng mỗi riboxôm trượt trên m_1ARN là bội số, số riboxôm trượt trên m_2ARN.

c) Nếu thời gian giải mã 1 axit amin mất 0,1 giây. Xác định vận tốc trượt của riboxôm và thời gian tổng hợp xong 1 phân tử protein?

Bài 31

Một gen có hiệu số nucleotit loại A với nucleotit không bổ sung bằng 600, tích của chúng lại bằng 472500. Gen nhân đôi một số đợt liên tiếp, môi trường đã cung cấp 3150 nucleotit loại Guanin. Mỗi gen con sao mã 3 lần, môi trường tế bào đã cung cấp cho toàn bộ quá trình sao mã của các gen con 7680 U_m và 5040 G_m.

a) Số lượng nucleotit mỗi loại của gen?

b) Số lượng ribonucleotit mỗi loại của mARN?

c) Tổng số liên kết hóa trị được hình thành giữa các ribonucleotit khi các gen con sao mã tạo ra các mã sao?

d) Nếu mỗi mã sao có 1 số riboxôm trượt qua 1 lần, thời gian tiếp xúc chạm giữa riboxôm là 8,4 giây. Khoảng cách thời gian giữa 2 riboxôm kế tiếp nhau là 1,4 giây.

* Số lượng axit amin cần cung cấp cho các mARN tổng hợp protein?

* Số lượng axit amin có trong các phân tử protein hoàn chỉnh?

Bài 32

Hai phân tử mARN được sao từ hai gen trong một tế bào. Phân tử mARN thứ nhất có U = 2G và A – X = 300 ribonucleotit.

Phân tử mARN thứ hai có X = 40%, U = 30% số ribonucleotit của phân tử.

Hai gen sao ra phân tử mARN này đều dài 5100Å. Gen thứ nhất có hiệu số giữa G và loại nucleotit khác là 10% số nucleotit của gen. Tổng số nucleotit loại A của hai gen 1650.

a) Tính số lượng các loại nucleotit môi trường nội bào cần cung cấp để tạo nên các gen này trong các tế bào con khi tế bào chứa các gen này thực hiện nguyên phân bình thường hai lần liên tiếp.

b) Tính số lượng mỗi loại ribonucleotit trong mỗi phân tử mARN.

c) Cho biết toàn bộ quá trình sao mã của 2 gen đã lấy của môi trường nội bào 2550 U. Các phân tử mARN sao từ hai gen đều tiến hành giải mã và trên mỗi phân tử mARN, đều có số riboxôm tham gia giải mã một lần bằng nhau. Toàn bộ quá trình giải mã đã lấy của môi trường nội bào 14970 axit amin để tổng hợp nên các phân tử protein.

Tính số riboxôm tham gia giải mã trên mỗi phân tử mARN.

Bài 33

Một gen dài 0,408 μm (micrômet) và chứa 2880 liên kết hiđro. Gen này sao mã 5 lần và trên một phân tử ARN thông tin có các riboxôm trượt qua không lặp lại. Tổng số thời gian hoạt động của các riboxôm trên phân tử ARN thông tin đó là 49,6 giây, các riboxôm cách đều nhau một khoảng thời gian là 1,2 giây.

a) Hãy xác định số lượng và tỉ lệ phần trăm của từng loại nucleotit của gen?

b) Tính tổng số ribonucleotit mà môi trường nội bào cần cung cấp cho quá trình sao mã?

c) Có bao nhiều riboxôm hoạt động trên phân tử ARN thông tin đó ? Biết rằng vận tốc trượt của riboxôm là 102Å/giây.

Bài 34

Trong một phân tử protein hoàn chỉnh có số lượng axit amin mỗi loại như sau :

Alanin : 30	Lơxin : 30
Lizin : 20	Xistein : 20

Prolin : 25
Serin : 20
Glixin : 15
Phenilalanin : 30

a) Xác định chiều dài của gen?

b) Số lượng từng loại nucleotit của gen?

c) Số lượng ribonucleotit mỗi loại cần cung cấp để gen sao mã 5 lần? Biết rằng bộ ba đối mã của các phân tử tARN mang các axit amin tương ứng :

Alanin : XGA
Lizin : UUU
Prolin : GGA
Serin : AGU
Lơxin : GAA
Xistein : AXA
Glixin : XXG
Phenilalanin : AAG

bộ ba mở đầu mARN : AUG, bộ ba kết thúc UGA

Bài 35

Xét 1 cặp gen Aa của một cá thể F_1 tồn tại trên NST thường, mỗi alen đều dài 4080Å, gen a có T = 28%. Cặp gen đó tái sinh cho 4 cặp gen con môi trường tế bào đã cung cấp 2664 X.

a) Tìm số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử bình thường?

b) Cho F_1 tạp giao với nhau. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi hợp tử tạo ra ở F_2?

Bài 36

Khi tổng hợp một phân tử mARN gen phải đứt 3600 liên kết hiđro. Môi trường nội bào đã cung cấp 155 G và 445X, gen đó sao mã không vượt quá 4 lần đã cần tới 1500 ribonucleotit loại U. Sau đó do nhu cầu cung cấp thêm protein gen lại tiếp tục sao mã lại cần cung cấp thêm 2625 U.

a) Khối lượng của gen và số lượng từng loại nucleotit của gen?

b) Số lượng ribonucleotit mỗi loại trên mỗi phân tử mARN?

c) Với giả thiết nêu trên mà số mã sao tạo ra tối đa, mỗi mã sao cho 5 riboxôm trượt qua 1 lần thì môi trường cần phải điều đến bao nhiêu lượt tARN để giải mã?

d) Số lượng liên kết hóa trị được hình thành trên toàn bộ các mARN?

Bài 37

Theo dõi quá trình tổng hợp protein do 1 gen quy định đã giải phóng ra 7620 phân tử nước do tạo ra các liên kết peptit.

a) Tính số lượng nucleotit của gen? Biết rằng gen sao mã 6 lần, mỗi mã sao có 5 riboxôm cùng hoạt động 1 lần.

b) Tính vận tốc trượt của riboxôm? Nếu cho rằng thời gian riboxôm chuyển dịch hết mARN mất 25,6 giây.

c) Hỏi vào thời điểm chuỗi polipeptit đang được tổng hợp trên riboxôm thứ nhất chứa 240 axit amin thì riboxôm thứ ba đã trượt được một quãng đường dài bao nhiêu Å? Nếu cho rằng khoảng cách các riboxôm bằng nhau. Thời gian để 5 riboxôm trượt hết phân tử mARN là 28,4s.

d) Cũng vào thời điểm đó đã có bao nhiêu axit amin được liên kết vào chuỗi polipeptit đang được tổng hợp từ 5 riboxôm trên 1 mARN?

Bài 38

Một gen có G = 30% và A = 600 nucleotit. Khi sao mã môi trường cung cấp 10% Adênin, 15% Guanin. Trên mARN có một số riboxôm trượt qua 1 lần với vận tốc bằng nhau. Khoảng cách thời gian giữa riboxôm thứ nhất với riboxôm thứ 4 là 2,4s. Tính từ lúc riboxôm thứ nhất bắt đầu giải mã cho đến riboxôm cuối cùng trượt qua khỏi mARN là 65,2s. Thời gian riboxôm thứ nhất trượt hết phân tử mARN là 50s.

a) Số lượng mỗi loại nucleotit của gen?

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN?

c) Khoảng cách trung bình giữa 2 riboxôm kế tiếp nhau trên mARN?

d) Nếu khoảng cách giữa các riboxôm bằng nhau. Xác định số lượng axit amin môi trường cần cung cấp cho toàn bộ quá trình giải mã.

e) Số lượng liên kết hiđro được hình thành giữa các ribonucleotit của bản sao với các bộ ba đối mã trên các tARN để tổng hợp xong các protein nói trên? Biết rằng bộ ba kết thúc trên bản sao mã là UGA.

Bài 39

Gen A có khối lượng phân tử bằng 1/2 khối lượng phân tử của gen B. Mạch thứ nhất của gen A có 100 Ađênin, 150 Timin. Khi gen A tổng hợp mARN đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp :

$$Um = 900 \; ; \; Gm = 1200 \; ; \; Xm = 1800.$$

Mạch thứ nhất của gen B có 200 Ađênin, mạch thứ 2 có 100 Ađênin. Gen B tổng hợp mARN đã đòi hỏi môi trường cung cấp :

$$Am = 1600 \; ; \; Um = 800 \; ; \; Gm = 4000$$

Các phân tử mARN được tổng hợp từ 2 gen đều giải mã. Trong quá trình đó có 18 riboxôm trượt qua 1 lần. Tổng số các phân tử protein được tổng hợp trên các phân tử mARN của cả 2 gen là 128. Các riboxôm trượt với vận tốc như nhau và cách đều nhau trên các phân tử mARN. Thời gian riboxôm cuối cùng trượt qua hết phân tử mARN của gen A là 29,9s, của B là 56,3s.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi mạch đơn của mỗi gen?

b) Tìm số lượng riboxôm trượt trên mỗi mARN tạo ra từ mỗi gen?

c) Tính thời gian một riboxôm trượt hết mỗi loại mARN?

d) Vận tốc trượt của riboxôm?

e) Số lượng axit amin môi trường cần cung cấp cho các bản sao của cả 2 gen để tổng hợp protein?

Bài 40

Một gen quy định cấu trúc của một polipeptit gồm 298 axit amin có tỉ lệ $\frac{A}{G} = \frac{4}{5}$.

a) Tính chiều dài của gen.

b) Tính số lượng nucleotit từng loại do môi trường nội bào cung cấp khi gen tự sao liên tiếp 5 lần.

c) Đột biến xảy ra không làm thay đổi số nucleotit của gen nhưng làm cho gen sau đột biến có tỉ lệ $\frac{A}{G} \approx 79,28\%$

* Đột biến nói trên đã làm cho cấu trúc của gen bị thay đổi như thế nào và thuộc kiểu nào của đột biến gen?

* Số liên kết hiđro trong gen thay đổi như thế nào?

Bài 41

Một phân tử protein hoàn chỉnh có 218 axit amin. Gen cấu trúc của nó chứa 1504 liên kết hiđrô. Sao mã để tạo một phân tử ARN thông tin (mARN) đã lấy từ môi trường nội bào 140 Uraxin và 170 Guanin. Quá trình giải mã cho phân tử mARN có 7 riboxôm trượt qua không quay trở lại.

a) Tính số lượng từng loại nucleotit của gen và của từng mạch đơn trên gen đó.

b) Tính chiều dài của phân tử mARN và số liên kết peptit được hình thành trong quá trình tổng hợp protein nêu trên.

c) Nếu gen trên tự nhân đôi liên tiếp 4 lần thì môi trường nội bào sẽ phải cung cấp bao nhiêu nucleotit tự do mỗi loại?

d) Gen bị đột biến làm cho tổng số liên kết hiđro trong gen đột biến chỉ còn 1502. Hỏi chuỗi pôlipeptit mà gen đột biến điều khiển tổng hợp có biến đổi không? Vì sao?

Bài 42

Cặp gen dị hợp mắt đỏ ở ruồi dấm cái tồn tại trên NST giới tính X đều dài 5100 Å, gen trội chứa 20% A. Khi sao mã môi trường cung cấp 10% Uraxin và 20% Guanin. Gen lặn chứa 15% Ađênin. Khi sao mã 1 lần môi trường cung cấp 120 đường ribozơ để tạo nên các ribonucleotit loại Uraxin và 200 phân tử axitphotphoric để tạo ra các ribonucleotit guanin.

a) Tính tỉ lệ % và số lượng từng loại nucleotit của mỗi alen?

b) Tính số lượng từng loại ribonucleotit của mỗi loại mARN được tổng hợp trên mỗi alen?

c) Tính số lượng mỗi loại nucleotit trong các kiểu gen của cá thể đực và cá thể cái?

Bài 43

Để tổng hợp 1 phân tử mARN nhân tạo người ta sử dụng 3 loại ribonucleotit A, U và G. Tốc độ tổng hợp mARN nhân tạo 506 ribonucleotit/1 giây.

Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo nên 1 protein nhân tạo 401 gồm 6 loại axit amin. Bộ ba mã sao của 6 loại axit amin.

Formyil-mêtionin (axit amin mở đầu) : AUG

Lizin : UUU

Asparagin : AAU

Tirozin : UAU

Izolơxin : AUA

Lơxin : UUA

Nếu không tính tới axit amin mở đầu, 5 loại axit amin có tỉ lệ : 2 : 3 : 4 : 5 : 6.

a) Thực tế số kiểu bộ ba đối mã có thể là bao nhiêu ? Thành phần trình tự các ribonucleotit của các bộ ba đối mã ? Biết rằng mỗi tARN tham gia đối mã 1 lần.

b) Thời gian tổng hợp một mARN ?

c) Số lượng mỗi loại ribonucleotit của mARN ?

d) Số lượng mỗi loại ribonucleotit trong các đối mã của các tARN.

e) Số lượng mỗi loại nucleotit của gen ? Biết rằng bộ ba kết thúc trên mARN là UAG.

Bài 44

Một gen khi nhân đôi liên tiếp đã đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp 45000 nucleotit trong đó có 13500 Timin. Mạch mã gốc của gen có 15% Xitozin so với số nucleotit của mạch. Phân tử mARN sinh ra từ gen đó có Am = 20%.

a) Khối lượng và số lượng nucleotit mỗi loại của gen?

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN?

c) Nếu trong toàn bộ quá trình giải mã, môi trường nội bào đã cung cấp 199600 axit amin thì mỗi gen sao mã mấy lần, trên mỗi mARN có bao nhiêu riboxôm trượt qua? Cho rằng mỗi riboxôm chỉ trượt một lần, số lượng riboxôm trên mỗi mARN là như nhau, số lần sao mã của gen bằng nhau. Phân tử protein hoàn chỉnh có số lượng axit amin trong giới hạn 298 đến 498.

Bài 45

Ở một cơ thể chứa một cặp gen dị hợp (Aa), mỗi gen đều có chiều dài bằng 0,51 micromet. Gen A có số liên kết hidro là 3900, gen a có hiệu số giữa Ađênin với Guanin là 18% số nucleotit của gen. Do xử lí đột biến, cơ thể (Aa) đã tạo thành cơ thể tứ bội có kiểu gen AAaa.

a) Tìm số lượng từng loại nucleotit của cơ thể tứ bội nói trên.

b) Tìm số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử được sinh ra từ cơ thể đó.

c) Viết sơ đồ và xác định tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình khi cơ thể trên tự thụ phấn.

Biết rằng gen A quy định cây cao trội hoàn toàn so với a quy định cây thấp, sự giảm phân diễn ra bình thường và tạo ra các giao tử lưỡng bội, các giao tử đều có khả năng thụ tinh.

Bài 46

Một gen dài 0,51µm, bị đột biến mất đi một đoạn gồm 2 mạch bằng nhau và bằng $\frac{1}{10}$ so với cả gen. Đoạn mất đi có A = $\frac{1}{4}$G. Đoạn còn lại có G = $\frac{1}{4}$A. Đoạn còn lại sao mã 2 lần đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp 40% Uraxin so với cả đoạn và 20% Guanin so với 1 mạch khuôn. Để giải mã các ribonucleotit nói trên cần môi trường cung cấp 4490 axit amin.

a) Khi đoạn còn lại của gen nhân đôi tạo ra 4 đoạn mới đã không cần đến từng loại nucleotit tự do của môi trường nội bào so với gen khi chưa đột biến là bao nhiêu?

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của mARN được tổng hợp trên đoạn gen còn lại.

c) Số lượng riboxôm trượt trên mỗi mARN của đoạn còn lại là bao nhiêu? Biết rằng mỗi riboxôm chỉ trượt 1 lần trên mARN.

Bài 47

Một gen dài 0,51μm, có 3600 liên kết hiđro. Gen này bị đột biến dụng chạm tới một cặp nucleotit.

a) Nếu sự đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi thì số lượng từng loại nucleotit của gen mới bằng bao nhiêu?

b) Nếu sự đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi thì số lượng từng loại nucleotit môi trường cần cung cấp bằng bao nhiêu để cho gen mới tái bản 4 lần.

c) Hiện tượng đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi đã làm thay đổi bao nhiêu axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh so với protein bình thường? Nếu cho rằng đột biến không xảy ra ở bộ ba mở đầu.

Bài 48

Số lượng liên kết hiđro của gen và sản phẩm protein thay đổi như thế nào trong các trường hợp đột biến sau :

– Mất 1 cặp nucleotit?

– Thêm 1 cặp nucleotit?

– Thay thế cặp nucleotit loại này bằng cặp nucleotit loại khác? Biết rằng vị trí đột biến xảy ra ở cặp nucleotit thứ 4 kể từ bộ ba mở đầu của gen.

Bài 49

Cặp gen BB tồn tại trên NST thường, mỗi gen đều dài 0,408μm, có A : G = 9 : 7. Do đột biến gen B biến đổi thành gen b, tạo nên cặp gen dị hợp Bb. Gen b có tỉ lệ A : G = 13 : 3 nhưng chiều dài gen không đổi.

a) Nếu chỉ xảy ra một kiểu đột biến thì đột biến đó thuộc loại đột biến gì?

b) Nếu cơ thể chứa cặp gen Bb tự thụ phấn, sự rối loạn phân bào xảy ra ở lần phân bào 1 của giảm phân ở tế bào sinh hạt phấn. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi hợp tử tạo thành ở đời con?

C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

I. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP CÁC BÀI TẬP CỦNG CỐ HOÀN THIỆN KIẾN THỨC

Bài 11 (lời giải)

1. Số lượng nucleotit của gen :

$$\frac{72 \times 10^4}{300} = 2400 \text{ (N)}.$$

– Theo giả thiết và NTBS ta có hệ phương trình :

$$+\begin{cases} A + G = 1200 \\ G - A = 480 \end{cases}$$

$$2G = 1680$$

Suy ra : $$G = X = \frac{1680}{2} = 840 \text{ (N)}$$

$$A = T = 1200 - 840 = 360 \text{ (N)}$$

– Nếu gọi mạch gốc là mạch 1, mạch bổ sung là mạch đơn 2 theo NTBS ta có số lượng nucleotit mỗi loại trên từng mạch đơn gen :

$$T_1 = A_2 = 120 \text{ (N)}$$

$$A_1 = T_2 = 360 - 120 = 240 \text{ (N)}$$

$$G_1 = X_2 = 320\ (N)$$

$$X_1 = G_2 = 840 - 320 = 520\ (N)$$

2. – Dựa vào NTBS từ mạch gốc của gen ta suy ra được số lượng mỗi loại ribonucleotit của phân tử mARN :

$$A_m = 120\ ;\ U_m = 240\ ;\ X_m = 320\ ;\ G_m = 520$$

– Chiều dài của phân tử mARN :

$$1Å \times 1200 \times 3{,}4\ Å = 4080\ (Å)$$

3. Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 protein :

$$\frac{1200}{3} - 1 = 399\,(a.a)$$

4. Cứ 1 lượt tARN đi vào riboxôm sẽ có thêm 1 axit amin được gắn vào chuỗi polipeptit. Vậy số lượng axit amin cần cung cấp để tạo nên 1 protein chính là bằng số lượt tARN được điều đến để tổng hợp protein đó. Nghĩa là bằng 399 lượt. Suy ra số lượt tARN cần có để tạo nên 5 phân tử protein

$$1\ \text{lượt} \times 399 \times 5 = 1995\ (\text{lượt}).$$

Bài 12 (lời giải)

1. Chiều dài của gen : Mỗi nucleotit nặng trung bình 300 đ.v.C. Dựa vào công thức (11) ta có :

$$L_G = 1Å \times \frac{9.10^5}{300 \times 2} \times 3{,}4 = 5100\ (Å)$$

2. Số lượng chu kì xoắn :

– Dựa vào công thức (12) ta có :

$$S_x = \frac{5100}{34} = 150\,(\text{chu kì xoắn})$$

3. Số lượng liên kết hiđro của gen :

– Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có A = T = 600 nucleotit mà tổng số nucleotit của gen :

$$\frac{9.10^5}{3.10^2} = 3000 \text{ (N)}$$

Suy ra :

$$G = X = 1500 - 600 = 900 \text{ (N)}$$

Mỗi cặp AT có 2 liên kết hiđro, mỗi cặp GX có 3 liên kết hiđro. Ta có số lượng liên kết hiđro :

$$H = (600 \times 2) + (900 \times 3) = 3900 \text{ (liên kết)}$$

4. Số lượng liên kết hóa trị của gen :

Liên kết hóa trị giữa các nucleotit được hình thành trên mỗi mạch đơn gen. Cứ 2 nucleotit kế tiếp sẽ có 1 liên kết hóa trị. Như vậy liên kết hóa trị giữa các nucleotit ít hơn số lượng nucleotit của gen là 2. Vậy ta có số liên kết hóa trị giữa các nucleotit :

$$HT = 3000 - 2 = 2998 \text{ (liên kết).}$$

5. Nếu gen đó được cấu tạo bởi 3 loại nucleotit thì có 27 kiểu bộ ba sau :

– 1 kiểu bộ ba chứa 3 A : AAA

– 1 kiểu bộ ba chứa T : TTT

– 1 kiểu bộ ba chứa 3 G : GGG

– 3 kiểu bộ ba chứa 2 A1T : AAT, TAA, ATA

– 3 kiểu bộ ba chứa 2 T1A : TTA. ATT, TAT

– 3 kiểu bộ ba chứa 2 A1G : AAG, GAA, AGA

– 3 kiểu bộ ba chứa 2 G1A : GGA, AGG. GAG

– 3 kiểu bộ ba chứa 2 T1G : TTG, GTT, TGT

– 3 kiểu bộ ba chứa 2 G1T : GGT, TGG, GTG

– 6 kiểu bộ ba chứa 1 A1T1G : ATG, TAG, GTA, TGA, AGT, GAT

Bài 13 (lời giải)

1. – Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp nên protein :

$$298 + 1 = 299 \text{ (a.a)}$$

– Tổng số bộ ba mã sao trên mARN

$$299 + 1 = 300 \text{ (bộ ba).}$$

– Chiều dài của phân tử mARN :

$$1\text{Å} \times 300 \times 3 \times 3{,}4\text{Å} = 3060 \text{ (Å)}$$

2. Số lượng nucleotit của gen :

$$300 \times 3 \times 2 = 1800 \text{ (N)}$$

– Khối lượng phân tử của gen

$$1\text{d.v.C} \times 1800 \times 300 = 54.10^4 \text{ d.v.C}$$

3. Số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

Dựa vào giả thiết và theo NTBS ta thiết lập được hệ phương trình sau, giải hệ phương trình đó sẽ tìm được số lượng mỗi loại nucleotit :

$$-\begin{cases} 2A + 3G = 2300 \\ 2A + 2G = 480 \end{cases}$$

$$\overline{\quad G = X = 500 \text{ (N)} \quad}$$

$$T = A = 400 \text{ (N)}$$

Bài 14 (lời giải)

1. Chiều dài của phân tử mARN

Dựa vào công thức (20) ta xác định được chiều dài gen cũng chính là chiều dài mARN.

$$L_G = 1\text{Å} \times \frac{2399 + 1}{2} \times 3,4 = 4080\,(\text{Å})$$

2. Dựa vào công thức xác định chiều dài gen tìm được số lượng ribonucleotit. Từ đó xác định khối lượng phân tử mARN :

$$M_{ARN} = \frac{4080\text{Å}}{3,4\text{Å}} \times 300\,\text{đ.v.C} = 36.10^4\,\text{đ.v.C}$$

3. Trong quá trình tổng hợp protein bộ ba kết thúc không tham gia mã hóa axit amin. Suy ra số lượng tARN tới giải mã để tổng hợp nên 1 protein :

$$1 \text{ lượt} \times \frac{1200}{3} - 1 = 399\,(\text{lượt})$$

4. Dựa vào NTBS suy ra thành phần cấu tạo nên mARN gồm 2 loại ribonucleotit XA (chưa tính tới bộ ba kết thúc). Các bộ ba mã sao có thể cùng loại ribonucleotit hay khác loại ribonucleotit nên có 9 kiểu bộ ba mã sao trên mARN

1 kiểu bộ ba có thành phần 3 X : XXX

1 kiểu bộ ba có thành phần 3 A : AAA

3 kiểu ba có thành phần 2 X1A : XXA, AXX, XAX

3 kiểu ba có thành phần 2 A1X : AAX, XAA, AXA

1 kiểu bộ ba kết thúc : UAG

Bài 15 (lời giải)

1. – Mỗi axit amin nặng trung bình 110 đ.v.C. Suy ra số lượng axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh :

$$1aa \times \frac{33000}{110} = 300\,(a.a)$$

– Số axit amin cần cung cấp để tạo nên protein :

$$300\ aa + 1\ aa = 301\ (a.a)$$

2. Trong quá trình tổng hợp protein cứ 2 axit amin kế tiếp sẽ hình thành 1 liên kết peptit để liên kết chúng lại với nhau nên tổng số liên kết peptit được hình thành để tạo nên protein :

$$301 - 1 = 300\ (\text{liên kết})$$

3. Kích thước mỗi axit amin dài 3Å. Vậy chiều dài bậc 1 của protein hoàn chỉnh :

$$1Å \times 300 \times 3 = 900\ (Å)$$

Bài 16 (lời giải)

1. Trong gen mạch đơn có chiều 3' – 5' là mạch mã gốc trực tiếp tổng hợp mARN. Dựa vào NTBS (A–U, G–X) suy ra trình tự phân bố các ribonucleotit của phân tử mARN :

AUG GUU GXX XAU XGU AGU GGU UAG

2. Dựa vào bảng bộ ba mật mã. Xác định được trình tự phân bố các axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh.

Valin – Alanin – Histidin – Arginin – Serin – Glixin.

Bài 17 (lời giải)

1. Khi tổng hợp protein, cứ tạo được 1 liên kết peptit thì giải phóng 1 phân tử nước. Vậy số phân tử nước được giải phóng đúng bằng số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh : 200 phân tử nước.

2. Khối lượng phân tử protein :

$$1 \text{ đ.v.C} \times 200 \times 110 = 22000 \text{ đ.v.C}$$

3. Số liên kết hóa trị trên phân tử mARN bằng tổng liên kết hóa trị trong mỗi ribonucleotit và giữa các ribonucleotit :

$$606 + 605 = 1211 \text{ (liên kết)}$$

4. Số lượng liên kết hóa trị của gen :

$$1212 + 1210 = 2422 \text{ (liên kết)}$$

– Dựa vào NTBS suy ra số lượng nucleotit mỗi loại của gen

$$A = T = 200 \text{ (N)}$$

$$G = X = 606 - 200 = 406 \text{ (N)}$$

Suy ra số liên kết hiđro của gen :

$$(200 \times 2) + (406 \times 3) = 1618 \text{ (liên kết).}$$

Bài 18 (lời giải)

1. Số liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen ít hơn số nucleotit của gen là 2.

Vậy ta có số lượng nucleotit của gen :

$$2A + 2G = 2998 + 2 = 3000 \text{ (N)} \qquad (1)$$

Mặt khác theo giả thiết ta lại có :

$$2A + 3G = 3600 \text{ (N)} \qquad (2)$$

Giải hệ phương trình sau sẽ xác định được số lượng từng loại nucleotit của gen :

$$-\begin{cases} 2A + 3G = 3600 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases}$$

$$G = X = 600 \text{ (N)}$$

$$A = T = 900 \text{ (N)}$$

2. Chiều dài của gen :

$$L_G = 1Å \times \frac{3000}{2} \times 3,4 = 5100\ (Å)$$

3. Số lượng liên kết hóa trị của mARN.

– Số lượng liên kết hóa trị có trong các ribonucleotit :

1500 (liên kết).

– Số lượng liên kết hóa trị được tạo ra giữa các ribonucleotit :

$$1500 - 1 = 1499 \text{ (liên kết)}$$

– Vậy tổng số liên kết hóa trị của 1 phân tử mARN

$$1500 + 1499 = 2999 \text{ (liên kết)}$$

4. Số lượng axit amin có trong 1 phân tử protein hoàn chỉnh

$$\frac{1500}{3} - 2 = 498 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng liên kết peptit được hình thành để tạo ra 1 protein là :

498 (liên kết)

Bài 19 (lời giải)

Theo giả thiết có :

2 axit amin Tirozin, mỗi axit amin được mã hóa 2 bộ ba.

1 axit amin Phenylanin được mã hóa bởi 2 bộ ba.

1 axit amin Laxin được mã hóa bởi 4 bộ ba.

2 axit amin Valin, mỗi axit amin được mã hóa bởi 3 bộ ba.

Vậy số cách mã hóa trong mARN cho phân tử protein trên :

$$(2)^2 \times 2 \times 4 \times (3)^2 = 288 \text{ (cách)}$$

Bài 20 (lời giải)

1. – Số lượng nucleotit của gen :

$$N = 150 \times 20 = 3000 \text{ (N)}$$

– Dựa vào giả thiết và NTBS, ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} T + G = 1500 \\ T - G = 300 \end{cases}$$

Giải phương trình trên bằng cách cộng hai vế với nhau ta có :

$$T = A = 900 \text{ (N)}$$

$$G = X = 1500 - 900 = 600 \text{ (N)}$$

– Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi mạch đơn gen :

$$T_1 = A_2 = 400$$

$$A_1 = T_2 = 500$$

$$X_1 = G_2 = 600$$

Theo giả thiết khi tổng hợp mARN môi trường cung cấp Am = 1500 ribonucleotit. Vậy mạch gen tổng hợp ARN phải có T là ước số chung của 1500. Suy ra mạch đơn 2 của gen tổng hợp mARN. Theo NTBS ta có số lượng ribonucleotit mỗi loại của phân tử mARN.

$$Um = 400, Am = 500 \; Xm = 600$$

2. Số lượng phân tử mARN :

Vì tất cả các mARN đều được tổng hợp từ mạch gốc của gen nên cấu trúc giống nhau, nên số lượng phân tử mARN được tổng hợp :

$$\frac{1500}{500} = 3 \text{ (mARN)}$$

Bài 21 (lời giải)

1. Dựa vào nguyên tắc mã bộ ba, cấu trúc bộ ba mở đầu, bộ ba kết thúc ta có trình tự phân bố các ribonucleotit của phân tử mARN

AUG GUU XAX GXX XAX XGX AAA AGU UAA

2. Dựa vào nguyên tắc đối mã di truyền giữa bộ ba đối mã trên tARN với bộ ba mã sao trên mARN. Suy ra các bộ ba đối mã trên các tARN các axit amin :

tARN axit amin Formil Metionin có bộ ba đối mã : UAX

tARN axit amin Histidin Metionin có bộ ba đối mã : GUG

tARN axit amin Alanin Metionin có bộ ba đối mã : XGG

tARN axit amin Arginin Metionin có bộ ba đối mã : GXG

tARN axit amin Lizin Metionin có bộ ba đối mã : UUU

tARN axit amin Serin Metionin có bộ ba đối mã : UXA

tARN axit amin Valin Metionin có bộ ba đối mã : XAA.

3. Dựa vào NTBS từ mạch mARN suy ra mạch gốc gen. Từ mạch gốc suy ra mạch bổ sung :

Mạch gốc : T A X X A A G T G X G G G T G G X G T T T T X A A T T
|| || ||| ||| || || ||| || ||| ||| ||| ||| ||| || ||| ||| ||| ||| || || || || ||| || || || ||
Mạch bổ sung : A T G G T T X A X G X X X A X X G X A A A A G T T A A

Bài 22 (lời giải)

– Từ chiều dài gen ta có số lượng nucleotit trên mạch đơn gen :

$$\frac{2040\mathring{A}}{3,4\mathring{A}} = 600\,(N.)$$

– Số lượng bộ ba trên mARN là $\frac{600}{3} = 200$ trong 200 bộ ba thì bộ ba kết thúc không mã hóa axit amin. Vậy số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 protein :

$$200 - 1 = 199 \text{ (a.a)}$$

Có 2 lượt riboxôm trượt trên phân tử mARN sẽ tạo nên hai phân tử protein. Vậy số lượng axit amin cần cung cấp :

$$199 \times 2 = 398 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng liên kết peptit được hình thành khi tổng hợp 1 protein và nhiều protein cùng loại trên khuôn mẫu của gen ;

Số lượng liên kết peptit được hình thành để tạo nên 1 protein hoàn chỉnh bằng số axit amin cung cấp để tạo nên protein đó trừ đi 1.

Bài 23 (lời giải)

Theo giả thiết số lượng axit amin có trong phân tử protein là 11. Dựa vào công thức ta có :

$$P_n = \frac{11!}{3!2!4!2!} = 69300 \text{ (cách)}$$

Bài 24 (lời giải)

1. Dựa vào tỉ lệ các loại ribonucleotit suy ra % các loại :

$Am = 10\%$ $\quad$ $Um = 20\%$

$Gm = 30\%$ $\quad$ $Xm = 40\%$

Theo NTBS ta có % mỗi loại nucleotit trên mỗi mạch đơn gen (nếu gọi mạch 1 là mạch gốc)

$$Am = T_1 = A_2 = 10\%$$

$$Um = A_1 = T_2 = 20\%$$

$$Gm = X_1 = G_2 = 30\%$$

$$Xm = G_1 = X_2 = 40\%$$

Suy ra % mỗi loại nucleotit của gen :

$$A = T = \frac{10\% + 20\%}{2} = 15\%$$

$$G = X = \frac{30\% + 40\%}{2} = 35\%$$

2. Theo giả thiết Am = 150. Suy ra số lượng mỗi loại ribonucleotit :

Am = 150

Um = 300

Gm = 450

Xm = 600

Ta có số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

A = T = 150 + 300 = 450 (N)

G = X = 450 + 600 = 1050 (N)

3. Khi gen sao mã 5 lần tạo ra 5 mARN, phần trăm mỗi loại ribonucleotit cần cung cấp trong tổng số ribonucleotit cung cấp đúng bằng phần trăm mỗi loại ribonucleotit trong phân tử mARN, nghĩa là bằng :

Am = 10%　　Um = 20%

Gm = 30%　　Xm = 40%

– Số lượng ribonucleotit mỗi loại cần cung cấp để gen tổng hợp nên các mARN :

Am = 150 × 5 = 750 (Rn)

$Um = 300 \times 5 = 1500$ (Rn)

$Gm = 450 \times 5 = 2250$ (Rn)

$Xm = 600 \times 5 = 3000$ (Rn)

Số lượng liên kết hóa trị được hình thành giữa các ribonucleotit trên các phân tử mARN :

$(1500 - 1) \times 5 = 7495$ (liên kết).

Bài 25 (lời giải)

1. – Số lượng nucleotit của gen :

$$1 \times \frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

– Dựa vào NTBS và theo giả thiết ta có % mỗi loại nucleotit :

$G = X = 22\%$

$A = T = 28\%$

– Suy ra số lượng mỗi loại nucleotit ;

$$A = T = \frac{3000 \times 28}{100} = 840 \text{ (N)}$$

$$G = X = \frac{3000 \times 22}{100} = 660 \text{ (N)}$$

– Áp dụng công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cung cấp ta xác định được :

$A = T = (2^k - 1)A = (2^6 - 1) \times 840 = 52920$ (N)

$G = X = (2^k - 1)G = (2^6 - 1) \times 660 = 41580$ (N)

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới.

$$A = T = (2^6 - 2) \times 840 = 52080 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^6 - 2) \times 660 = 40920 \text{ (N)}$$

3. Liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit kế tiếp nhau trên từng mạch đơn của gen, cứ 2 nucleotit có 1 liên kết hóa trị, 3 nucleotit có 2 liên kết hóa trị...

Vậy số liên kết hóa trị giữa các nucleotit bằng số nucleotit của gen trừ đi 2. Trong 2^k gen con tạo ra có 2 mạch đơn cũ vẫn giữ nguyên liên kết hóa trị. Vậy thực tế số gen con được hình thành, có liên kết hóa trị là $(2^k - 1)$. Suy ra số liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit sau các đợt nhân đôi của gen :

$$HT = (2^k - 1)(N - 2)$$

$$= (2^6 - 1)(3000 - 2) = 188874 \text{ (liên kết)}.$$

4. Đợt thứ nhất nhân đôi tạo ra 2 gen con, có 1 gen mẹ bị phá hủy liên kết hiđro. Đợt thứ 2 nhân đôi từ 2 gen con tạo ra 4 gen, có 2 gen bị phá hủy liên kết hiđro. Vậy số gen con bị phá hủy liên kết hiđro sau k đợt nhân đôi là $(2^k - 1)$. Mặt khác trong mỗi gen số liên kết hiđro bằng 2A + 3G. Suy ra số liên kết hiđro bị phá hủy sau k đợt nhân đôi để tạo ra các gen mới là :

$$LK_H = (2^k - 1)(2A + 3G)$$

$$= (2^6 - 1)(840 \times 2 + 660 \times 3)$$

$$= 3660 \times 63 = 230580 \text{ (liên kết)}$$

Bài 26 (lời giải)

Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp protein

$$\frac{4416,6}{3,4 \times 3} - 1 = 432 \text{ (a.a)}$$

Suy ra số lượt tARN tới riboxôm giải mã bằng 432 lượt.

Gọi số phân tử tARN tới riboxôm giải mã là x. Theo giả thiết ta có :

$$\frac{2x}{100} \times 3 + \frac{4x}{100} \times 2 + \frac{94x}{100} = 432 \text{(phân tử)}$$

Giải phương trình trên ta được x = 400.

Số lượng tARN tham gia giải mã 3 lần :

$$\frac{400}{100} \times 2 = 8 \text{ (phân tử)}$$

Số lượng tARN tham gia giải mã 2 lần :

$$\frac{400}{100} \times 400 = 16 \text{(phân tử)}$$

Số lượng tARN tham gia giải mã 1 lần :

$$\frac{400}{100} \times (100 - 2 - 4) = 376 \text{ (phân tử)}$$

II. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN CÁC BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 27 (lời giải)

– Số lượng nucleotit trên một mạch đơn của gen.

$$\frac{7140\text{Å}}{3,4} = 2100 \text{ (N)}$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 protein :

$$\frac{2100}{3} - 1 = 699 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng axit amin trong 1 protein hoàn chỉnh :

$$699 - 1 = 698 \text{ (a.a)}$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp 10 protein trên một mARN :

$$698 \times 10 = 6980 \text{ (a.a)}$$

– Vậy mỗi loại axit amin được xuất hiện trên một mARN khi có 10 riboxôm trượt qua là :

$$\frac{6980}{10} = 698 \text{ (lần)}$$

– Nếu trung bình nếu có 7 mARN tổng hợp protein thì theo giả thiết mỗi axit amin đã xuất hiện

$$698 \times 7 = 4886 \text{ (lần)}$$

Bài 28 (đáp số)

1. A = T = 600 (N), G = X = 150 (N)

   – Mạch gốc : $A_1 = 450$, $T_1 = 150$, $G_1 = 150$, $X_1 = 45$

   – Mạch bổ sung : $T_2 = 450$, $A_2 = 150$, $X_2 = 150$, $G_2 = 45$

2. $G_m = 45$, $X_m = 105$, $U_m = 450$, $A_m = 150$

3. Số lượng axit amin cung cấp : 9960 (a.a)

4. Khoảng cách giữa các riboxôm : 81,6 Å

5. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp :

   A = T = 9000 (N),

   G = X = 2250 (N).

– Thời gian để 1 gen tổng hợp : 15 (giây)

– Thời gian thực hiện 4 đợt nhân đôi : 60 giây.

Bài 29 (đáp số)

1. A = T = 1050 (N), G = X = 450 (N)

2. $L_G = 5100$ Å, $P_G = 9.10^5$ đ.v.C

3. $G_m = 300$, $X_m = 150$, $A_m = 600$, $U_m = 450$

4. Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp :

A = T = 66150 (N)

G = X = 28350 (N)

– Số liên kết hiđro bị phá hủy : 217350 (liên kết)

– Số liên kết hóa trị hình thành : 188874 (liên kết)

5. Số lượng axit amin cung cấp : 479040 (a.a)

Số lượng liên kết peptit trong các protein hoàn chỉnh :

477120 (liên kết).

Bài 30 (đáp số)

1. Chiều dài mARN : 4620,6 Å

2. Số lượng riboxôm trượt trên 2 phân tử mARN có 3 cặp nghiệm : (5 ; 5) ; (8 ; 2) ; (9 ; 1).

3. – Vận tốc trượt của riboxôm : $v_t = 102$ Å/s

– Thời gian tổng hợp xong 1 protein : 45,3 giây.

Bài 31 (đáp số)

1. Số lượng nucleotit mỗi loại :

A = T = 1050 (N), G = X = 450 (N)

2. Số lượng ribonucleotit mỗi loại :

Um = 320 (R_n), Gm = 210 (R_n),

Am = 730 (R_n), Xm = 240 (R_n).

3. Tổng số liên kết hóa trị : 35976 (liên kết)

4. Số lượng axit amin cần cung cấp : 83832 (a.a)

Số lượng axit amin có trong các protein hoàn chỉnh : 83664 (a.a).

Bài 32 (lời giải)

a) Số lượng các loại nucleotit cần cung cấp

– Số nucleotit của mỗi gen

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\,(N)$$

– Gen thứ nhất

+ Theo giả thiết và nguyên tắc bổ sung ta có

$$\left.\begin{aligned} G + A &= 50\% \\ G - A &= 10\% \end{aligned}\right\} \rightarrow G = 30\% \text{ và } A = 20\%$$

+ Trong gen thứ nhất có

$$G = X = 30\%$$

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = \frac{3000 \times 30}{100} = 900\,(N)$$

$$A = T = \frac{3000 \times 20}{100} = 600\ (N)$$

– Gen thứ hai

Theo giả thiết, suy ra trong gen thứ hai có

$$A = T = 1650 - 600 = 1050\,(N)$$

$$G = X = \frac{3000}{2} - 1050 = 450\,(N)$$

– Số lượng các loại nucleotit cần cung cấp

$$G = X = (900 + 450)(2^2 - 1) = 4050\ (N)$$

$$A = T = (600 + 1050)(2^2 - 1) = 4950\ (N)$$

b) Số lượng mỗi loại ribonucleotit trên mỗi phân tử mARN

– Mỗi phân tử mARN có số ribonucleotit (R_n) là

$$\frac{3000}{2} = 1500\,(R_n)$$

– Theo giả thiết, trên phân tử mARN thứ hai có số X là

$X_m = \frac{1500 \times 40}{100} = 600 >$ G gen thứ hai → phân tử mARN thứ hai phải sao từ gen thứ nhất ; phân tử mARN thứ nhất sao từ gen thứ hai.

– Số ribonucleotit từng loại trong mARN thứ nhất (sao từ gen thứ hai).

Theo giả thiết, ta có

$$U_m = 2G_m \rightarrow G_m = \frac{U_m}{2}$$

$$A_m - X_m = 300 \rightarrow X_m = A_m - 300$$

$$\rightarrow \quad G_m + X_m = \frac{U_m}{2} + A_m - 300$$

mà $\quad G_m + X_m = G_{gen} = 450$

và $\quad U_m = A_{gen} - A_m = 1050 - A_m$

Do đó, ta có : $\quad 450 = \frac{1050 - A_m}{2} + A_m - 300$

$$A_m = 900 + 600 - 1050 = 450\ (R_n)$$

$$U_m = 1050 - 450 = 600\ (R_n)$$

$$G_m = \frac{600}{2} = 300\ (R_n)$$

$$X_m = 450 - 300 = 150\ (R_n)$$

Vậy trên mARN thứ nhất có :

$A_m = 450\ (R_n)$

$U_m = 600\ (R_n)$

$G_m = 300\ (R_n)$

$X_m = 150\ (R_n)$

– Trong mARN thứ hai : (sao từ gen một)

$$X_m = \frac{1500 \times 40}{100} = 600\ (R_n)$$

$$G_m = 900 - 600 = 300\ (R_n)$$

$$U_m = \frac{1500 \times 30}{100} = 450(R_n)$$

$$A_m = 600 - 450 = 150\ (R_n)$$

c) Số riboxôm

Gọi số lần sao của gen 1 là x

Gọi số lần sao của gen 2 là y

(x và y nguyên dương)

Theo giả thiết, suy ra :

$$450x + 600y = 2550$$

$$\frac{450}{150}x + \frac{600}{150}y = \frac{2550}{150}$$

$$3x + 4y = 17$$

$$y = \frac{17 - 3x}{4}$$

Lập bảng xác định kết quả :

x	1	2	3	4	5
y	//	//	2	//	//

Vậy : gen 1 sao mã 3 lần, gen 2 sao mã 2 lần.

– Số axit amin cần cung cấp để tổng hợp 1 phân tử protein là :

$$\frac{1500}{3} - 1 = 499 \text{ (a.a)}$$

– Số phân tử protein được tổng hợp :

$$14970 : 499 = 30 \text{ (phân tử)}$$

– Số phân tử mARN của 2 gen sao ra :

$$3 + 2 = 5 \text{ (mARN)}$$

– Số riboxôm tham gia giải mã trên 1 phân tử mARN có :

$$30 : 5 = 6 \text{ (riboxôm)}$$

Bài 23 (lời giải)

1. Xác định số lượng và tỉ lệ % từng loại nucleotit

Ta có tổng số $N_{gen} = \frac{4080Å}{3,4} \times 2 = 2400$ (N)

Theo đề bài

$$-\begin{cases} 2A + 3G = 2880 \\ 2A + 2G = 2400 \end{cases}$$

$$\overline{G = 480 \rightarrow A = 720}$$

Vậy số lượng : $G = X = 480$ (N)

$A = T = 720$ (N)

Tỉ lệ % : $G = X = \frac{480}{2400} = 20\%$

$$A = T = \frac{720}{2400} = 30\%$$

2. Tổng số ribonucleotit mà môi trường cần cung cấp

– Số lượng ribonucleotit của 1 ARN thông tin

$$2400 : 2 = 1200\ (R_n)$$

– Tổng số ribonucleotit sẽ là

$$1200 \times 5 = 6000\ (R_n)$$

3. Số riboxôm hoạt động trên 1 ARN thông tin

– Thời gian để 1 riboxôm trượt hết 1 phân tử ARN thông tin

4080Å : 102 Å/giây = 40 (giây)

– Khoảng cách thời gian giữa riboxôm đầu và cuối cùng

49,6 giây – 40 giây = 9,6 (giây)

– Số khoảng cách giữa các riboxôm là :

9,6 giây : 1,2 giây = 8 (khoảng cách)

– Vậy số riboxôm là :

8 + 1 = 9 (riboxôm)

Bài 34 (đáp số)

1. Chiều dài gen : 1958,4 Å

2. Số lượng mỗi loại nucleotit

A = T = 319 (N) ,   G = X = 257 (N)

3. Số lượng mỗi loại ribonucleotit cung cấp :

Am = 410 (R_n), Um = 1185 (R_n)
Xm = 875 (R_n), Gm = 410 (R_n).

Bài 35 (đáp số)

1. Số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử :

+ Giao tử A : G = X = 360 (N), T = A = 840 (N),
+ Giao tử a : G = X = 528 (N), T = A = 672 (N).

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử :

Hợp tử AA : A = T = 1680 (N),
G = X = 720 (N).
Hợp tử Aa : A = T = 1512 (N),
G = X = 888 (N).
Hợp tử aa : A = T = 1344 (N),
G = X = 1056 (N).

Bài 36 (đáp số)

1. – Khối lượng phân tử : 9.10^5 đ.v.C

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

A = T = 900 ; G = X = 600

2. Số lượng mỗi loại ribonucleotit

Gm = 155 (R_n), Xm = 445 (R_n),
Am = 525 (R_n), Um = 375 (R_n).

3. Số lượt tARN được điều đến để giải mã : 27445 (lượt)

4. Số liên kết hóa trị : 32989 (liên kết)

Bài 37 (đáp số)

1. Số lượng nucleotit của gen : 1536 (N).
2. Vận tốc trượt của riboxôm : 102 (Å/s).
3. Quãng đường riboxôm thứ 3 đi được : 2305,2 (Å).
4. Số lượng axit amin : 1130 (a.a).

Bài 38 (đáp số)

1. Số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

   A = T = 600 (N), G = X = 900 (N).

2. Số lượng từng loại ribonucleotit :

   Am = 150 (R_n), Um = 450 (R_n),

   Gm = 225 (R_n), Xm = 675 (R_n).

3. Khoảng cách trung bình giữa 2 riboxôm : 81,6 (Å)
4. Số lượng axit amin cung cấp : 9980 (a.a)
5. Số liên kết hiđro được hình thành : 77860 (liên kết)

Bài 39 (đáp số)

1. Số nucleotit mỗi loại trên mỗi gen :

– Gen A : $T_1 = A_2 = 150$ (N),

$A_1 = T_2 = 100$ (N),

$G_1 = X_2 = 200$ (N),

$X_1 = G_2 = 300$ (N).

– Gen B : $A_1 = T_2 = 200$ (N),

$T_1 = A_2 = 100$ (N),

$G_1 = X_2 = 500$ (N),

$X_1 = G_2 = 700$ (N).

2. Số lượng riboxôm trượt trên :

mARN gen A : 8 (ribiboxôm),

mARN gen B : 10 (riboxôm).

3. Thời gian riboxôm trượt hết :

mARN của gen A : 25 (giây)

mARN của gen B : 50 (giây)

4. Vận tốc trượt của riboxôm : 102 (Å/s)

5. Số lượng axit amin cung cấp : 51872 (a.a)

Bài 40 (lời giải)

1. Tính chiều của gen

Số lượng nucleotit của gen :

$$(298 + 2).\ 3 \times 2 = 1800\ (N)$$

Chiều dài của gen : $\frac{1800}{2} \times 3,4 = 3060 (Å)$

2. Số lượng nucleotit từng loại của gen

Theo giả thiết : $\frac{A}{G} = \frac{4}{5} \rightarrow \frac{A}{G} = 0,8$ suy ra $A = 0,8G$

Ta có : $A + G = \frac{1800}{2} = 900 \rightarrow 0,8G + G = 900$

$1,8G = 900$

$G = X = 500$ (N),

$T = A = 900 - 500 = 400$ (N).

Số lượng nucleotit từng loại do môi trường nội bào cung cấp :

$A = T = (2^5 - 1) \times 400 = 12.400$ (N)

$G = X = (2^5 - 1) \times 500 = 15.500$ (N)

mARN của gen d :

Um = 120 ; Am = 330 ; Gm = 200 ; Xm = 850

3. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử

- X^DX^D : A = T = 1200 (N), G = X = 1800 (N).
- X^DX^d : A = T = 1050 (N), G = X = 1950 (N).
- X^dX^d : A = T = 900 (N), G = X = 2100 (N).
- X^DY : A = T = 600 (N), G = X = 900 (N).
- X^dY : A = T = 450 (N), G = X = 1050 (N).

Bài 43 (đáp số)

1. – Số kiểu bộ ba đối mã : 6 (kiểu)

– Các bộ ba đối mã :

UAX, AAA, UUA, AUA, UAU, AAU

2. Thời gian tổng hợp xong 1 mARN : 2,412 (giây)

3. Số lượng mỗi loại ribonucleotit của mARN :

Am = 522, Um = 682, Gm = 2

4. Số lượng mỗi loại ribonucleotit của các đối mã :

At = 681, Ut = 521, Xt = 1.

5. Số lượng mỗi loại nucleotit của gen :

A = T = 1204, G = X = 2

Bài 44 (đáp số)

1. – Khối lượng gen : 9.10^5 đ.v.C

– Số lượng nucleotit :

$A = T = 900$ (N).

$G = X = 600$ (N).

2. Số lượng từng loại ribonucleotit :

$Am = 300 (R_n)$, $Um = 600 (R_n)$.

$Gm = 225 (R_n)$, $Xm = 375 (R_n)$.

3. – Mỗi gen sao mã 1 lần thì mỗi phân tử mARN có 25 riboxôm trượt qua.

– Mỗi gen sao mã 5 lần thì mỗi mARN có 5 riboxôm trượt qua.

Bài 45 (lời giải)

1. Số lượng từng loại nucleotit của cơ thể tứ bội

+ Số lượng nucleotit của mỗi gen :

$$\frac{0,51 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

+ Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại của gen A

$$-\begin{cases} 2A + 3G = 3900 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases}$$

$X = G = 900$ (N)

$T = A = 1500 - 900 = 600$ (N)

+ Theo giả thiết ta có hệ phương trình để xác định % mỗi loại nucleotit của gen a :

$$+\begin{cases} A + G = 50\% \\ A - G = 18\% \end{cases}$$

$X = G = 34\%$

$T = A = 50\% - 34\% = 16\%$

Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = \frac{3000}{100} \times 34 = 1020\ (N)$$

$$G = X = \frac{3000}{100} \times 16 = 480\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của cơ thể AAaa :

$$A = T = (600 \times 2) + (1020 \times 2) = 3240\ (N)$$

$$G = X = (900 \times 2) + (480 \times 2) = 2760\ (N)$$

2. Số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử

+ Cơ thể có kiểu gen AAaa khi giảm phân cho 3 loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 4Aa : 1aa.

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong từng loại giao tử :

* Giao tử AA :

$$A = T = 600 \times 2 = 1200\ (N)$$

$$G = X = 900 \times 2 = 1800\ (N)$$

* Giao tử Aa :

$$A = T = 600 + 1020 = 1620\ (N)$$

$$G = X = 900 + 480 = 1380\ (N)$$

* Giao tử aa :

$$A = T = 1020 \times 2 = 2040\ (N)$$

$$G = X = 480 \times 2 = 960\ (N)$$

3. Khi cho cơ thể có kiểu gen : AAaa tự thụ phấn ta có sơ đồ lai :

P : AAaa × AAaa
Cây cao ↓ Cây cao

G_P : 1AA : 4Aa : 1aa , 1AA : 4Aa : 1aa

F_1 :

♂ ♀	1AA	4Aa	1aa
1AA	1AAAA	4AAAa	1AAaa
4Aa	4AAAa	16AAaa	4Aaaa
1aa	1AAaa	4Aaaa	1aaaa

KG (5) : 1AAAA : 8 AAAa : 18 AAaa : 8Aaaa : 1aaaa

KH (2) : 35 Cây cao : 1 Cây thấp.

Bài 46 (lời giải)

1. + Số lượng nucleotit của gen khi chưa đột biến :

$$\frac{0,51 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 3000 (N)$$

+ Số lượng nucleotit của đoạn mất đi :

$$\frac{3000}{10} = 300 \ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn mất đi :

$$A = \frac{1}{4}G \rightarrow G = 4A$$

$$4A + A = 150$$

$$5A = 150$$

$$A = T = \frac{150}{5} = 30\ (N)$$

$$G = X = 30 \times 4 = 120\ (N)$$

+ Khi mất đoạn còn lại nhân đôi thành 4 đoạn mới thì số lượng mỗi loại nucleotit không cần đến :

$$A = T = (2^2 - 1)\ 30 = 90\ (N)$$

$$G = X = (2^2 - 1)\ 120 = 360\ (N)$$

2. + Số lượng nucleotit trên đoạn còn lại :

$$3000N - 300N = 2700\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn còn lại :

$$G = \frac{1}{4}A \rightarrow A = 4G$$

$$4G + G = 1350$$

$$G = X = \frac{1350}{5} = 270\ (N)$$

$$T = A = 270 \times 4 = 1080\ (N)$$

+ Số lượng Uraxin cần khi sao mã 2 lần :

$$\frac{2700 \times 40}{100} = 1080\,(R_n)$$

+ Số lượng Uraxin có trong 1 mARN :

$$\frac{1080}{2} = 540\ (R_n)$$

+ Số lượng Guanin cần khi sao mã 2 lần :

$$\frac{1350 \times 20}{100} = 270\ (R_n)$$

+ Số lượng Guanin có trong 1 mARN

$$\frac{270}{2} = 135\ (R_n)$$

+ Theo NTBS ta có :

$$A = Um + Am$$

$$Am = 1080 - 540 = 540\ (R_n)$$

$$A = Gm + Xm$$

$$Xm = 270 - 135 = 135\ (R_n)$$

3. Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo ra 1 protein trên khuôn mẫu của đoạn gen còn lại :

$$\frac{1350}{3} - 1 = 449\ (a.a)$$

– Số lượng phân tử protein được tổng hợp trên 2 mARN

$$\frac{4490}{449} = 10\ (protein)$$

– Gọi số riboxôm trượt trên mARN thứ nhất là x và trên mARN thứ 2 là y (với điều kiện x, y nguyên và dương). Ta có x + y = 10

Giải phương trình vô định trên bằng cách lập bảng biến thiên

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Vậy ta có 9 cặp nghiệm đều phù hợp với giả thiết đã cho.

Bài 47 (lời giải)

1. – Số lượng nucleotit của gen khi chưa đột biến :

$$1\ N \times \frac{0{,}51 \times 10^4}{3{,}4} \times 2 = 3000\ (N)$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại của gen khi chưa đột biến :

$$\begin{cases} 2A + 3G = 3600 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases}$$

$$G = X = 600\ (N)$$

$$A = T = 900\ (N)$$

– Giả thiết đột biến đụng chạm tới 1 cặp nucleotit số lượng liên kết hiđro thay đổi nên có 3 khả năng :

+ Khả năng 1 : mất 1 cặp AT hoặc mất 1 cặp GX. Nếu mất 1 cặp AT thì số lượng mỗi loại nucleotit có gen đột biến bằng :

$$A = T = 900N - 1N = 899\ (N)$$

$$G = X = 600\ (N)$$

Nếu mất 1 cặp GX thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900\ (N)$$

$$G = X = 600 - 1 = 599\ (N)$$

+ Khả năng 2 : thêm 1 cặp GX hoặc thêm 1 cặp AT. Nếu thêm 1 cặp GX thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900\ (N)$$

$$G = X = 600 + 1 = 601\ (N)$$

Nếu thêm 1 cặp AT thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 + 1 = 901\ (N)$$

$$G = X = 600\ (N)$$

Khả năng 3 : Thay thế 1 cặp AT bằng 1 cặp GX và ngược lại.

Nếu thay thế 1 cặp AT bằng 1 cặp GX thì số lượng nucleotit mỗi loại của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 - 1 = 899\ (N)$$

$$G = X = 600 + 1 = 601\ (N)$$

Nếu thay thế 1 cặp GX bằng 1 cặp AT thì số lượng nucleotit mỗi loại của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 + 1 = 901\ (N)$$

$$G = X = 600 - 1 = 599\ (N)$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho gen đột biến tái bản 4 lần :

Khả năng 1 :

+ Mất 1 cặp AT : $A = T = (2^4 - 1)\ 899 = 13485\ (N)$

$G = X = (2^4 - 1)\ 600 = 9000\ (N)$

+ Mất 1 cặp GX : $A = T = (2^4 - 1)\ 900 = 13500\ (N)$

$G = X = (2^4 - 1)\ 599 = 8985\ (N)$

Khả năng 2 :

+ Thêm 1 cặp GX :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 900 = 13500\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 601 = 9015\ (N)$$

+ Thêm 1 cặp AT :

$$A = T = (2^4 - 1)\,901 = 13515\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\,600 = 9000\ (N)$$

Khả năng 3 :

+ Thay thế cặp AT bằng cặp GX :

$$A = T = (2^4 - 1)\,899 = 13485\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\,601 = 9015\ (N)$$

+ Thay thế cặp GX bằng cặp AT :

$$A = T = (2^4 - 1)\,901 = 13515\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)\,599 = 8985\ (N)$$

3. Hậu quả thay đổi axit amin trong phân tử protein gen đột biến :

Khả năng 1 : Trình tự phân bố các nucleotit, thành phần các nucleotit, các bộ ba gen thay đổi → sản phẩm protein thay đổi.

Khả năng 2 : Trình tự phân bố các nucleotit và thành phần các nucleotit của các bộ ba thay đổi → sản phẩm protein thay đổi.

Khả năng 3 : Chỉ thay đổi cấu trúc một bộ ba, nên bộ ba đó mã hóa axit amin khác trước thì sản phẩm protein thay đổi 1 axit amin.

Bài 48 (lời giải)

a) Mất 1 cặp nucleotit : Nếu mất cặp AT thì số liên kết hiđro giảm đi 2, mất cặp GX thì số liên kết hiđro giảm đi 3 so với gen ban đầu. Cấu trúc các bộ ba của gen cấu trúc thay đổi, nếu các bộ ba mới tạo thành mã hóa axit amin khác trước thì sản phẩm protein thay đổi về thành phần, trình tự phân bố.

b) Thêm 1 cặp nucleotit : Nếu thêm cặp GX thì thêm 3 liên kết hiđro, nếu thêm cặp AT thì thêm 2 liên kết hiđro so với gen bình thường. Cấu trúc các bộ ba thay đổi, sản phẩm protein thay đổi.

c) Thay thế cặp nucleotit này bằng cặp nucleotit khác : Nếu thay cặp AT bằng cặp GX gen đột biến nhiều hơn 1 liên kết hiđro, nếu thay cặp GX bằng cặp AT gen đột biến ít hơn 1 liên kết hiđro so với gen bình thường. Sản phẩm protein đổi mới 1 axit amin với điều kiện bộ ba mới tạo thành mã hóa axit amin khác trước.

Bài 49 (lời giải)

1. Số lượng nucleotit không đổi, nhưng thay đổi về thành phần nucleotit, mà chỉ xảy ra ở 1 kiểu đột ~~biến~~, thì đột biến nói trên thuộc loại đột biến thay thế một số cặp nucleotit này bằng một số cặp nucleotit khác.

2. Số lượng nucleotit trên gen B

$$\frac{0,408 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 2400 \text{ (N)}$$

– Dựa vào NTBS và theo giả thiết ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi gen :

$$\text{gen B} : \begin{cases} A + G = 1200 & (1) \\ \dfrac{A}{G} = \dfrac{9}{7} & (2) \end{cases}$$

Giải phương trình bằng phương pháp thế, rút A ở (2) thay vào (1) suy ra :

$$G = X = 525 \text{ (N)}$$

$$T = A = 675 \text{ (N)}$$

$$\text{gen b} : \begin{cases} A + G = 1200 & (1) \\ \dfrac{A}{G} = \dfrac{13}{3} & (2) \end{cases}$$

Giải phương trình bằng phương pháp thế, rút A ở (2) thay vào (1) ta có :

G = X = 225 (N)

T = A = 975 (N)

– Nếu rối loạn ở lần phân bào 1 ta có loại giao tử đực được tạo ra từ cơ thể chứa cặp gen Bb là Bb, O (ở đây không xác định được tỉ lệ các loại đột biến). Ta có các kiểu gen tạo ra ở đời con.

P : Bb × Bb

G_P Bb,O ↓ B,b

KG (4) : BBb : Bbb : BO : bO

Số lượng mỗi loại nucleotit trong mỗi kiểu hợp tử :

– Hợp tử BBb :

A = T = (675 × 2) + 975 = 2325 (N)

G = X = (525 × 2) + 225 = 1275 (N)

– Hợp tử Bbb :

A = T = 675 + (975 × 2) = 2625 (N)

G = X = 525 + (225 × 2) = 975 (N)

– Hợp tử BO :

A = T = 675 (N)

G = X = 525 (N)

– Hợp tử bO :

A = T = 995 (N)

G = X = 225 (N)

Chương III

BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ VẬT CHẤT, CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO

A - CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT

1. Số lượng NST đơn mới cung cấp cho nguyên phân

– Nguyên liệu cung cấp tương đương :

$$(2^k - 1) \times 2n \qquad (1)$$

k là số đợt nguyên phân liên tiếp của một tế bào, 2n là bộ NST lưỡng bội của loài.

– Nguyên liệu cung cấp tạo nên các NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn :

$$(2^k - 2) \times 2n \qquad (2)$$

2. Số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành (hoặc bị phá hủy) để tạo ra các tế bào con sau k đợt nguyên phân :

$$(2^k - 1) \qquad (3)$$

3. Số lượng NST đơn môi trường cung cấp cho 2^k tế bào sinh tinh hoặc sinh trứng qua giảm phân để tạo ra tinh trùng hoặc trứng :

$$2^k \times 2n \qquad (4)$$

4. Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành (hoặc phá hủy) để cho 2^k tế bào sinh dục thực hiện giảm phân :

$$2^k \times 3 \tag{5}$$

5. Số tinh trùng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2^k tế bào sinh tinh trùng :

$$2^k \times 4 \tag{6}$$

6. Số lượng trứng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2^k tế bào sinh trứng là 2^k. (7)

7. Số loại trứng (hoặc số loại tinh trùng) tạo ra khác nhau về nguồn gốc NST : 2^n (n là số cặp NST). (8)

8. Số cách sắp xếp NST ở kỳ giữa I của giảm phân :

Có 1 cặp NST → có 1 cách sắp xếp
Có 2 cặp NST → có 2 cách sắp xếp
Có 3 cặp NST → có 4 cách sắp xếp (9)

Vậy nếu có n cặp NST sẽ có : $\frac{2^n}{2}$ cách sắp xếp NST ở kì giữa I.

9. Số loại giao tử tạo ra khi trao đổi đoạn.

– *Trường hợp 1 :* Loài có n cặp NST mà mỗi cặp NST có cấu trúc khác nhau trong đó có k cặp NST mà mỗi cặp có trao đổi đoạn tại một điểm với điều kiện n > k :

$$\text{Số loại giao tử} = 2^{n+k} \tag{10}$$

– *Trường hợp 2 :* Loài có n cặp NST, có Q cặp NST mà mỗi cặp có 2 trao đổi đoạn không xảy ra cùng lúc với n > Q :

$$\text{Số loại giao tử} = 2^n \times 3^Q \tag{11}$$

– *Trường hợp 3* : Loài có n cặp NST, có m cặp NST mà mỗi cặp có 2 trao đổi đoạn không cùng lúc và 2 trao đổi đoạn cùng lúc :

Số loại giao tử : $2^{n + 2m}$ (12)

10. Số loại giao tử thực tế được tạo ra từ một tế bào sinh tinh hoặc một tế bào sinh trứng :

– Từ một tế bào sinh tinh trùng :

+ Không có trao đổi đoạn : 2 loại tinh trùng trong tổng số 2^n loại (13)

+ Có trao đổi đoạn một chỗ trên k cặp NST của loài : có 4 loại tinh trùng trong tổng số $2^{n + k}$ loại (14)

+ Có trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc trên Q cặp NST của loài : 4 loại tinh trùng trong tổng số $2^n \times 3^Q$ (15)

+ Có trao đổi đoạn 2 chỗ cùng lúc và 2 chỗ không cùng lúc : có 4 loại tinh trùng trong tổng số $2^{n + 2m}$ (16)

– Từ 1 tế bào sinh trứng : Thực tế chỉ tạo ra 1 loại trứng trong tổng số loại trứng được hình thành trong mỗi trường hợp :

$$\frac{1}{2^n}, \quad \frac{1}{2^{n+k}}, \quad \frac{1}{2^n \times 3^Q}, \quad \frac{1}{2^{n+2m}} \qquad (16')$$

11. Từ các trường hợp hình thành giao tử nói trên có thể thiết lập các công thức tính số kiểu hợp tử hình thành đối với mỗi kiểu trường hợp tạo giao tử.

12. Số loại giao tử chứa các NST có nguồn gốc từ cha hoặc từ mẹ.

Giả sử loài có 2n NST thì số loại giao tử tạo ra chứa a NST từ cha hoặc chứa b NST từ mẹ với điều kiện a, b ≤ n.

– Số loại giao tử chứa a NST có nguồn gốc từ bên nội

$$C_n^a = \frac{n!}{a!(n-a)!} \qquad (17)$$

– Số loại giao tử chứa b NST có nguồn gốc từ bên ngoại

$$C_n^b = \frac{n!}{b!(n-b)!} \qquad (18)$$

(n ! lần giai thừa)

13. Số loại hợp tử được di truyền a NST từ ông nội có trong giao tử cha : đó là số kiểu tổ hợp giữa các giao tử của cha chứa a NST của ông nội với tất cả các loại giao tử của mẹ :

$$\frac{n!}{a!(n-a)!} \times 2^n \qquad (19)$$

14. Số loại hợp tử di truyền b NST từ bà ngoại là số kiểu hợp tử giữa các loại giao tử của mẹ chứa b NST của bà ngoại với tất cả các loại giao tử của bố.

$$\frac{n!}{b!(n-b)!} \times 2^n \qquad (20)$$

15. Số loại hợp tử di truyền a NST từ ông nội và b NST từ bà ngoại :

$$\frac{n!}{a!(n-a)!} \times \frac{n!}{b!(n-b)!} \qquad (21)$$

16. Số lượng tế bào con đơn bội được tạo ra sau giảm phân.

– Ở tế bào sinh tinh và sinh trứng, mỗi tế bào sau khi kết thúc giảm phân tạo được 4 tế bào đơn bội. Vậy nếu có 2^k tế bào bước vào giảm phân thì ở động vật sẽ tạo ra :

$2^k \times 4$ tế bào đơn bội (22)

– Ở thực vật mỗi tế bào sinh hạt phấn, khi kết thúc giảm phân tạo ra được 4 tế bào đơn bội, mỗi tế bào này tiếp tục nguyên phân 2 lần chỉ tạo nên 3 tế bào đơn bội, hình thành nên hạt phấn chín. Vậy số lượng tế bào đơn bội tạo ra từ 2^k tế bào sinh hạt phấn bằng :

$$2^k \times 4 \times 3 = 12 \times 2^k \qquad (23)$$

Đối với tế bào sinh noãn cầu, mỗi tế bào sau khi kết thúc tạo bốn đại bào tử đơn bội, ba trong số này bị phân rã chỉ để lại một đại bào tử còn hoạt động. Vậy từ 1 tế bào sinh noãn, tạo 1 tế bào trứng, số lượng tế bào trứng tạo ra từ 2^k tế bào sinh noãn bằng :

$$2^k \qquad (23')$$

B. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. CÁC BÀI TẬP CỦNG CỐ HOÀN THIỆN KIẾN THỨC

Bài 50

Ở thỏ, bộ NST 2n = 24 NST

a) Tìm số loại giao tử, số kiểu hợp tử tạo thành khác nhau về nguồn gốc NST? Nếu không có trao đổi đoạn và không có đột biến, mỗi NST đơn trong mỗi cặp NST đều có cấu trúc khác nhau.

b) Tìm số loại giao tử, số loại hợp tử tạo thành khác nhau về nguồn gốc NST nếu có 2 cặp NST mà mỗi NST đơn trong mỗi cặp có cấu trúc hoàn toàn giống nhau?

c) Tìm số loại giao tử tạo ra khi có 2 cặp NST tương đồng mà mỗi cặp NST có trao đổi đoạn tại một điểm.

d) Với giả thiết câu 1, 2, 3 thực tế nếu từ 1 tế bào sinh tinh trùng hoặc sinh trứng thì tỉ lệ số loại giao tử tạo ra trong mỗi trường hợp bằng bao nhiêu?

Bài 51

Bộ NST ở ruồi giấm là 2n = 8.

a) Tìm số loại giao tử chứa 2 NST có nguồn gốc từ bên ruồi giấm ông?

b) Tìm số loại trứng chứa 3 NST từ bên ruồi giấm bà?

c) Số kiểu hợp tử hình thành ở ruồi giấm con chứa 2 NST từ bên ruồi giấm ông, 3 NST từ bên ruồi giấm bà?

d) Nếu trong quá trình phát sinh trứng có 1 cặp NST trao đổi đoạn tại 1 điểm, 2 cặp NST khác trao đổi đoạn tại 2 điểm không cùng lúc. Ở cá thể đực không xảy ra trao đổi đoạn, cấu trúc của mỗi NST đơn trong từng cặp NST khác nhau. Xác định số loại tinh trùng? Số loại trứng? Số kiểu hợp tử hình thành?

Bài 52

Bộ NST của loài được kí hiệu như sau : A đồng dạng với a, B đồng dạng với b, C đồng dạng với c (mỗi chữ cái ứng với 1 NST đơn) viết kí hiệu bộ NST của loài ở các kì :

a) Của phân bào nguyên phân?

b) Của phân bào giảm phân? Nếu không có trao đổi đoạn và đột biến.

Bài 53

Trên 2 cánh của NST số 1 hình chữ V ở ruồi giấm (*Drosophila melanogaster*) có 8 đoạn NST được đánh dấu từ a đến h. Khi nghiên cứu 4 nòi sau thuộc cùng một giống.

Nòi 1 : có thứ tự các đoạn NST : AHBDCFEG

Nòi 2 : có thứ tự các đoạn NST : AEDCFBHG

Nòi 3 : có thứ tự các đoạn NST : AHBDGEFC

Nòi 4 : có thứ tự các đoạn NST : AEFCDBHG

Cho biết nòi nọ xuất phát từ nòi kia do xuất hiện một đột biến cấu trúc NST.

a) Cho biết các đột biến trên thuộc loài nào? Nguyên nhân và cơ chế tạo nên các đột biến đó?

b) Hướng tiến hóa của các nòi?

Bài 54

Loài A và loài B thuộc một chi. Loài A có bộ NST : 2n = 24, loài B : 2n = 20.

a) Nếu thành phần gen và hàm lượng ADN trên 2 bộ NST giống nhau. Tìm nguyên nhân và cơ chế dẫn đến sự khác nhau ở 2 bộ NST đó?

b) Nếu loài B có thành phần gen, hàm lượng ADN ít hơn loài A. Tìm nguyên nhân và cơ chế dẫn đến sự khác nhau ở 2 bộ NST đó?

Bài 55

Ở lúa (Onyza sativa) trồng 2n = 24. Số lượng NST kép trong tế bào của các tế bào ứng vào thời điểm tập trung trên mặt xích đạo ít hơn số lượng NST đơn của các tế bào cùng đang phân li về 2 cực của tế bào là 1200. Còn tổng số NST có trong 2 nhóm tế bào đó bằng 2640.

a) Tìm số lượng tế bào con của từng nhóm ứng vào các thời điểm nói trên trong nguyên phân?

b) Số lượng tế bào con được tạo ra khi 2 nhóm tế bào nói trên kết thúc nguyên phân?

Bài 56

Một tế bào sinh dục sơ khai đực của thỏ (2n = 44) nguyên phân 5 đợt liên tiếp tạo ra các tế bào sinh dục con, các tế bào này trải qua vùng sinh trưởng, bước vào vùng chín giảm phân cho các tinh trùng.

a) Tìm số lượng các NST đơn mới tương đương cần cung cấp cho một tế bào sinh dục sơ khai nói trên trải qua vùng sinh sản, chuyển qua vùng chín để tạo ra tinh trùng?

b) Số lượng NST có nguyên liệu mới hoàn toàn cung cấp cho tế bào nói trên trải qua vùng sinh sản và kết thúc vùng chín?

Bài 57

Một tế bào sinh dục của ngô (2n = 20) trải qua 10 đợt nguyên phân liên tiếp tại vùng sinh sản. Các tế bào con sinh ra chuyển qua vùng sinh trưởng và đều bước vào vùng chín.

a) Xác định số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành ở vùng sinh sản và vùng chín?

b) Số loại giao tử được hình thành? Nếu biết rằng có 1 cặp NST mà 2 NST đơn có cấu trúc giống nhau. Không có trao đổi đoạn và đột biến.

Bài 58

Một gen có chiều dài 0,5 µm và có 3600 liên kết hiđro. Phân tử mARN được tổng hợp từ gen nói trên có hiệu số giữa Uraxin và Ađênin là 150 ribonucleotit và có tỉ lệ giữa Guanin với Xitozin bằng 2/3.

a) Xác định tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại nucleotit của gen.

b) Xác định tỉ lệ phần trăm và số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN.

Bài 59

Một tế bào sinh dục chứa cặp NST tương đồng có thành phần gen trên NST theo thứ tự : NST có nguồn gốc từ bố $\underline{ABC}$ NST có nguồn gốc từ mẹ $\underline{abc}$. Nếu giảm phân rối loạn xảy ra trên cặp NST đó ở lần phân bào I hoặc ở lần phân bào II.

a) Tìm số loại giao tử tạo ra, cho rằng các NST khác giảm phân bình thường.

b) Các loại giao tử này kết hợp với các loại giao tử bình thường. Cho biết các kiểu hợp tử xuất hiện trong loài?

Bài 60

Xác định tỉ lệ của loại giao tử tạo ra từ :

a) Các tế bào sinh dục tứ bội :

AAAA

AAAa

AAaa

Aaaa

b) Các tế bào sinh dục dị bội thể :

AAA

aaa

Aaa

AAa

II. CÁC BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 61

Một tế bào sinh dục chứa hai cặp gen dị hợp tử quy định hai cặp tính trạng trội hoàn toàn. Mỗi alen của cặp Aa dài 5100Å và mỗi alen của cặp Bb dài 4080Å. Gen trội A và B đều có 20% Ađênin. Mỗi gen lặn có số lượng từng loại nucleotit bằng nhau.

a) Tế bào sinh dục chứa hai cặp gen trên giảm phân bình thường có thể cho bao nhiêu loại tinh trùng? Tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại tinh trùng được hình thành.

b) Cho các cơ thể chứa hai cặp gen dị hợp tử nói trên giao phối với nhau, kết quả thu được 4 loại kiểu hình. Hãy viết các sơ đồ lai cho kết quả trên để xác định số kiểu gen ở F_1 và tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi kiểu hợp tử.

c) Phân biệt các quy luật di truyền có thể chi phối phép lai trên.

Bài 62

Hai hợp tử của một loại sinh vật nguyên phân liên tiếp một số đợt. Môi trường tế bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với 22440 NST đơn. Biết rằng khi loài đó phát sinh giao tử có 1 cặp NST xảy ra trao đổi chéo 1 điểm ở cả giới đực và giới cái nên đã tạo ra 2^{46} kiểu hợp tử.

a) Tìm bộ NST lưỡng bội của loài?

b) Số đợt nguyên phân liên tiếp của mỗi hợp tử.

c) Số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn cần cung cấp cho mỗi hợp tử?

Bài 63

Một tế bào sinh dục sơ khai của gà (2n = 78). Sau một số đợt nguyên phân liên tiếp, môi trường tế bào đã cung cấp 19812 NST có nguyên liệu mới hoàn toàn. Các tế bào con đều trở thành tế bào sinh trứng, giảm phân cho trứng. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 25%, của tinh trùng 3,125%. Mỗi trứng thụ tinh với 1 tinh trùng tạo ra 1 hợp tử lưỡng bội bình thường.

a) Tìm số hợp tử hình thành?

b) Số lượng tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng cần thiết cho quá trình thụ tinh?

c) Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái?

d) Nếu trong quá trình phát sinh tinh trùng có 1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ, 1 cặp NST khác trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc.

Tìm số loại giao tử tạo ra ở gà trống, gà mái? Số kiểu hợp tử hình thành?

Bài 64

Một cặp gen dị hợp Bb nằm trên 1 cặp NST tương đồng. Mỗi alen đều dài 5100Å. Gen B có 900A, gen b có 1200G.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen?

b) Khi tế bào bước vào kì giữa của lần phân chia thứ nhất của phân bào giảm phân số lượng từng loại nucleotit của các gen trong tế bào là bao nhiêu? tổng số liên kết hiđrо có trong các gen đó?

c) Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất, số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi tế bào con bằng bao nhiêu?

d) Khi tế bào hoàn thành giảm phân, số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử bình thường bằng bao nhiêu?

e) Giả sử rằng 1 tế bào sinh dục sơ khai chứa cặp gen nói trên nguyên phân 4 đợt ở vùng sinh sản, các tế bào này đều trải qua vùng sinh trưởng và chuyển qua vùng chín thực hiện giảm phân, môi trường tế bào đã cung cấp bao nhiêu nucleotit mỗi loại?

Bài 65

Một tế bào sinh dục chứa 2 cặp gen dị hợp tử. Cặp gen dị thứ nhất Aa mỗi alen đều dài 5100Å. Cặp gen dị hợp tử thứ 2 : Bb mỗi alen đều dài 4080Å. Gen trội A, B đều có A = 20%. Mỗi gen lặn của cả 2 cặp gen đều có số lượng từng loại nucleotit bằng nhau.

a) Sự giảm phân bình thường của tế bào sinh dục nói trên thì có khả năng tạo nên bao nhiêu loại tinh trùng? Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong các loại tinh trùng?

b) Khi tiến hành phép lai giữa các cơ thể chứa 2 cặp gen trên với nhau. Viết các sơ đồ xác định sự xuất hiện các loại hợp tử? Tìm số lượng mỗi loại nucleotit có trong mỗi hợp tử?

Bài 66

Tổng số tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng của 1 loài bằng 320. Tổng số NST đơn trong các tinh trùng tạo ra nhiều hơn các NST đơn trong các trứng là 18240. Các trứng tạo ra đều được thụ tinh. Một trứng thụ tinh với một tinh trùng tạo ra 1 hợp tử lưỡng bội bình thường. Khi không có trao đổi đoạn và không có đột biến loài đó tạo nên 2^{19} loại trứng.

a) Nếu các tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng đều được tạo ra từ 1 tế bào sinh dục sơ khai đực và từ 1 tế bào sinh dục sơ khai cái thì mỗi loại tế bào đã trải qua mấy đợt nguyên phân.

b) Tìm hiệu suất thụ tinh của tinh trùng?

c) Số lượng NST đơn mới tương đương mà môi trường cung cấp cho mỗi tế bào sinh dục sơ khai cái để tạo trứng.

Bài 67

Một nhóm tế bào sinh dục đực sơ khai chứa 720 NST đơn, các tế bào này đều nguyên phân liên tiếp một số đợt bằng nhau. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Các tế bào tạo ra đều trở thành tế bào sinh tinh trùng giảm phân cho các tinh trùng bình thường. Hiệu suất thụ tinh các tinh trùng 10% khi giao phối với cá thể cái đã tạo nên các hợp tử với tổng số NST đơn 4608 lúc chưa nhân đôi. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%. Cứ một trứng thụ tinh với 1 tinh trùng hình thành một hợp tử.

a) Tìm bộ NST lưỡng bội của loài. Loài đó là loài nào? Vì sao? Cho biết những thuận lợi của loài đó trong nghiên cứu di truyền.

b) Số lượng tế bào sinh dục sơ khai đực và số lượng tế bào sinh tinh trùng?

c) Để hoàn tất quá trình thụ tinh cần có bao nhiêu tế bào sinh trứng? Bao nhiêu tế bào sinh dục sơ khai cái chưa bước vào vùng chín? Nếu cho rằng các tế bào sinh dục sơ khai đều có số đợt nguyên phân bằng nhau.

Bài 68

Ở một loài động vật, một tế bào sinh dục (2n) thực hiện sự nguyên phân liên tiếp một số lần môi trường nội bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với 15.300 NST đơn. Các tế bào sinh con ra từ lần nguyên phân cuối cùng đều giảm phân bình thường tạo ra 512 tinh trùng chứa NST giới tính Y.

a) Xác định số NST đơn trong bộ lưỡng bội của loài.

b) Giả thiết rằng sự giảm phân xảy ra ở các tế bào sinh dục của cá thể cái, mỗi cặp NST tương đồng đều gồm hai NST có cấu trúc khác nhau, sự trao đổi đoạn tại một điểm xảy ra ở 2 cặp NST thường và sự đột biến dị bội thể xảy ra ở lần giảm phân I của cặp NST giới tính. Khả năng cá thể cái có thể tạo ra bao nhiêu loại trứng?

c) Nếu cho cá thể này thụ tinh, khả năng có thể hình thành bao nhiêu kiểu hợp tử? Biết rằng cá thể đực giảm phân bình thường và không có trao đổi đoạn.

Bài 69

10 tế bào sinh dục của 1 cơ thể nguyên phân liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo ra 2480 NST đơn mới tương đương. Các tế bào con đều chuyển qua vùng sinh trưởng bước vào vùng chín, giảm phân tạo nên các giao tử, môi trường tế bào đã cung cấp thêm nguyên liệu tạo nên 2560 NST đơn. Hiệu suất thụ tinh của giao tử 10% nên đã tạo ra 128 hợp tử lưỡng bội bình thường.

a) Bộ NST lưỡng bội của loài?

b) Những nghiên cứu về các qui luật di truyền được phát hiện trên đối tượng này?

c) Xác định giới tính của cơ thể tạo nên các giao tử trên?

d) Các hợp tử được chia thành 2 nhóm A và B có số lượng bằng nhau. Mỗi hợp tử trong nhóm A có số đợt nguyên phân gấp 2 lần số đợt nguyên phân trong nhóm B. Các hợp tử trong mỗi nhóm có số đợt nguyên phân bằng nhau. Tổng số NST đơn có trong toàn bộ các tế bào con sinh ra từ 2 nhóm bằng 10240 NST đơn lúc chưa nhân đôi. Tìm số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong mỗi nhóm tế bào?

e) Giả sử trên mỗi cặp NST thường tồn tại 2 cặp gen không alen, trên NST giới tính X chứa 1 gen, gen này không có trên Y. Tìm số kiểu gen có thể có ở mỗi giới tính của loài?

Bài 70

Xét 2 cặp NST thường trong tế bào. Trên mỗi cặp NST chứa 2 cặp gen có kí hiệu như sau : $\frac{AB}{ab}\frac{DE}{de}$, giả thiết không có hiện tượng đột biến.

a) Khi không có trao đổi đoạn trong giảm phân. Viết thành phần gen trong các loại giao tử?

b) Khi có trao đổi ở cặp NST có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$. Viết thành phần gen trong các loại giao tử?

c) Nếu có trao đổi đoạn 1 chỗ trên cả 2 cặp NST. Viết thành phần gen trong các loại giao tử?

Bài 71

Một tế bào sinh dục 2n của 1 loài nguyên phân liên tiếp một số đợt, môi trường tế bào cung cấp nguyên liệu để hình thành nên 9690 NST đơn mới tương đương. Các tế bào con sinh ra từ lần nguyên phân cuối giảm phân bình thường cho các tinh trùng trong đó có 512 tinh trùng mang Y.

a) Tìm bộ NST 2n của loài?

b) Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục? Số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành trong các đợt nguyên phân?

c) Để tạo ra 5 hợp tử, với hiệu suất thụ tinh của trứng là 50% thì có bao nhiêu cromatit trong các tế bào sinh trứng vào thời điểm các tế bào bắt đầu thực hiện sự giảm phân?

d) Trong các tế bào sinh trứng, 2 NST đơn trong mỗi cặp tương đồng đều có cấu trúc khác nhau. Sự trao đổi đoạn 1 chỗ xảy ra trên 1 cặp NST. sự trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc xảy ra trên 3 cặp NST. Tìm số loại trứng có thể được hình thành? Khi thụ tinh với các loại tinh trùng bình thường không xảy ra các trường hợp trao đổi đoạn nói trên đã tạo nên bao nhiêu loại hợp tử?

Bài 72

Xét hai cặp gen dị hợp tử đều tồn tại trên một cặp NST tương đồng. Cặp gen thứ nhất mỗi alen đều dài 4080Å, cặp gen thứ 2 có số lượng nucleotit bằng 1200. Cặp gen thứ nhất có gen A chứa 20% Ađênin, cặp gen thứ 2 có gen B chứa 15% Ađenin. Mỗi gen lặn tương phản có số lượng mỗi loại nucleotit bằng nhau. 1000 tế bào sinh dục có kiểu gen nói trên giảm phân bình thường tạo nên 1000 giao tử, thấy xuất hiện 100 giao tử mà mỗi giao tử đều có 1020 Guanin.

a) Tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi gen?

b) Số lượng từng loại nucleotit trong các giao tử thuộc mỗi loại sinh ra từ 1000 tế bào sinh dục nói trên?

Bài 73

Do đột biến nên có những cơ thể có bộ NST giới tính là XO hoặc XXY. Cũng do đột biến, có người có 2 gen lặn nằm trên NST giới tính X và được biểu hiện thành bệnh mù màu.

a) Một cặp vợ chồng, cả hai có kiểu hình bình thường, họ sinh được một đứa con gái XO, biểu hiện bệnh mù màu. Hãy giải thích và viết sơ đồ lai.

b) Một phụ nữ biểu hiện bệnh mù màu, kết hôn với một người có kiểu hình bình thường, họ sinh được một con trai. Nếu đứa con trai này có NST giới tính là XXY, không có biểu hiện hoặc có biểu hiện bệnh mù màu. Hãy giải thích và viết sơ đồ lai.

Bài 74

Giả thiết NST thứ nhất chứa 6 gen, NST thứ 2 chứa 4 gen. Các gen trên mỗi NST sắp xếp kế tiếp nhau làm thành một phân tử ADN. Mỗi gen đều dài 5100Å phân tử ADN. Ở NST thứ nhất có A = 30%, phân tử ADN có trong NST thứ 2 có A = 15%. Do đột biến cấu trúc NST mỗi phân tử ADN đã đứt 1 đoạn dài bằng nhau và chuyển đoạn cho nhau để trở thành 2 phân tử ADN mới. Phân tử ADN mới mà phần lớn vật chất di truyền có nguồn gốc từ NST thứ nhất đó có số lượng liên kết hiđro của loại cặp nucleotit AT giảm đi 2100 so với số liên kết hiđro của nucleotit đó trong phân tử ADN ở NST thứ nhất khi chưa có đột biến.

a) Chiều dài mỗi phân tử ADN khi chưa đột biến?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi phân tử ADN khi chưa đột biến?

c) Số lượng mỗi loại nucleotit của mỗi phân tử ADN mới hình thành sau đột biến?

d) Một tế bào chứa 2 NST mang đột biến nói trên nguyên phân liên tiếp 4 đợt. Môi trường tế bào đã cung cấp thêm mỗi loại nucleotit là bao nhiêu?

Bài 75

Phân tử mARN$_1$ sinh ra từ gen A có 15% Uraxin và 30% Guanin phân tử mARN$_2$ sinh ra từ gen B có 10% Uraxin và 30% Guanin. Gen A có 30% Guanin, gen B có 35% Xitozen. Thời gian hoàn thành xong việc tổng hợp 1 protein trên mARN$_1$ mất 50 giây, trên mARN$_2$ mất 20 giây, vận tốc trượt của riboxôm đều bằng 102Å/giây.

Do đột biến 2 gen gắn vào nhau tạo thành 1 gen D. Các bộ ba trên gen D đều mã hóa axit amin (trừ bộ ba kết thúc).

a) Tính số lượng từng loại nucleotit của mỗi gen A, B, D.

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của mARN$_1$, mARN$_2$?

c) Khi gen D sao mã 5 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxôm trượt qua 1 lần. Tính số lượng axit amin cần cung cấp cho các bản mã sao của gen D tổng hợp protein?

Bài 76

Một cặp gen dị hợp, mỗi alen đều dài 5100Å. Gen A có 20% Ađênin, gen a có 15% Guanin.

Đột biến dị bội tạo ra tế bào có kiểu gen Aaa.

a) Tìm số lượng mỗi loại nucleotit của kiểu gen?

b) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử tạo ra kiểu gen đó?

c) Xác định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình khi cho cơ thể có kiểu gen trên tự thụ phấn. Biết rằng A quy định hạt đỏ, a quy định hạt trắng.

Bài 77

Một NST chứa 1 phân tử ADN dài 36720Å bị đột biến mất đi 1 đoạn. Đoạn mất đi có tỉ lệ $\frac{A}{G} = \frac{1}{2}$. Do hiện tượng mất đoạn nên khi tổng hợp protein người ta thấy giảm đi 180 lượt phân tử tARN tham gia vào quá trình tổng hợp protein so với trước.

a) Đoạn ADN còn lại có bao nhiêu nucleotit?

b) Nếu đoạn còn lại tự nhân đôi 3 lần thì số lượng từng loại nucleotit lấy từ môi trường nội bào đã giảm đi so với trước là bao nhiêu?

c) Giả thiết rằng đoạn phân tử ADN còn lại tạo nên 10 gen cấu trúc. Tìm số lượng axit amin môi trường cần cung cấp để mỗi gen làm khuôn tổng hợp nên 1 protein?

Bài 78

Xét 2 cặp NST. Cặp NST tương đồng thứ nhất NST có nguồn gốc từ bố chứa các gen ABCD : NST thứ 2 có nguồn gốc từ mẹ chứa các gen abcd. Cặp NST tương đồng thứ 2, NST có nguồn gốc từ bố chứa các gen EFGHI, NST có nguồn gốc từ mẹ chứa các gen efghi. Sự giảm phân tế bào sinh dục chứa 2 cặp NST nói trên xảy ra các trường hợp sau :

Trường hợp 1. Thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu thành phần gen trên NST ACBD, EFGHI. Hiện tượng gì đã xảy ra? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi thì khả năng còn tạo ra những loại giao tử nào?

Trường hợp 2 : Thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu thành phần gen trên NST : BCD, efghi. Hiện tượng gì đã xảy ra? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi, tìm các loại giao tử còn lại?

Trường hợp 3 : Thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu thành phần gen trên NST : abcdcd, EFGHI. Hiện tượng gì đã xảy ra? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi ; tìm các loại giao tử còn lại?

Trường hợp 4 : Thấy xuất hiện 1 loại giao tử có kí hiệu thành phần gen trên NST : EFCD, ABGHI. Hiện tượng gì đã xảy ra? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi, tìm các loại giao tử còn lại?

Bài 79

Ở cà chua màu quả đỏ (A) là trội so với màu quả vàng (a). Khi gây đa bội cây cà chua quả đỏ được các dạng có kiểu gen sau : AA Aa, AA aa, Aa aa. Hãy xác định tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình khi cho các dạng cà chua trên giao phấn với nhau? Biết rằng quá trình giảm phân cây tứ bội bình thường tạo hạt phấn, noãn lưỡng bội có sức sống.

Bài 80

Xét 3 cặp NST tương đồng của người : cặp NST 21 chứa 1 cặp gen dị hợp, cặp NST 22 chứa hai cặp gen dị hợp. Cặp NST 23 chứa 1 cặp gen đồng hợp tử.

a) Xác định kiểu gen có trên 3 cặp NST nói trên?

b) Khi giảm phân bình thường, thành phần gen trong mỗi loại giao tử sinh ra từ các kiểu gen nói trên như thế nào?

c) Khi giảm phân có hiện tượng đột biến dị bội cặp 23 xảy ra ở lần phân bào 1. Thành phần gen trong mỗi loại giao tử không bình thường sinh ra từ kiểu gen nói trên có thể viết như thế nào?

C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

I. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN CÁC BÀI TẬP CỦNG CỐ HOÀN THIỆN KIẾN THỨC

Bài 50 (lời giải)

1. Dựa vào công thứ 8 ta có số loại tinh trùng, hoặc số loại trứng : 2^{22}. Số kiểu hợp tử là tích số số loại tinh trùng và số loại trứng : $2^{22} \times 2^{22} = 2^{44}$.

2. 2 cặp NST mà mỗi NST trong mỗi cặp có cấu trúc giống nhau thì 2 cặp này chỉ tạo ra 1 loại giao tử. Vậy số loại giao tử (tinh trùng hoặc trứng : 2^{20}. Suy ra số kiểu hợp tử :

$2^{20} \times 2^{20} = 2^{40}$ (với điều kiện giả thiết tồn tại ở 2 giới tính).

3. Áp dụng công thức tính số loại giao tử có trao đổi đoạn một điểm (10), thay giá trị n và i vào ta có :

Số loại giao tử : $2^{22+2} = 2^{24}$. Nếu thỏ bố, thỏ mẹ đều có hiện tượng trao đổi đoạn giống nhau ta có :

Số loại hợp tử : $2^{24} \times 2^{24} = 2^{48}$

4. a) – Với giả thiết câu 1 thực tế giảm phân của 1 tế bào, ta có số loại giao tử :

+ Số loại tinh trùng : 2

Vì thực tế 1 tế bào sinh tinh khi giảm phân chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST ở kì giữa I, kết thúc giảm phân I tạo 2 tế bào có nguồn gốc

NST khác nhau, mỗi tế bào bước vào giảm phân II tạo 2 tinh trùng đơn bội thuộc 1 loại. Vậy 2 tế bào tạo nên 4 tinh trùng thuộc 2 loại. Trong tổng số 2^{22} loại tinh trùng vốn có của loài.

+ Số loại trứng : 1

Vì mặc dầu kết thúc giảm phân II tạo ra 4 tế bào đơn bội, nhưng chỉ có 1 trứng thuộc 1 loại trứng trong tổng số 2^{22} loại.

b) Với giả thiết câu 2 : lí luận tương tự câu 1, ta có 2 loại tinh trùng trong tổng số 2^{20} loại tinh trùng và 1 loại trứng trong tổng số 2^{20} loại trứng có thể được hình thành.

c) Với giả thiết câu 3 : lí luận tương tự có 4 loại tinh trùng trong tổng số 2^{24} loại tinh trùng, 1 loại trứng trong tổng số 2^{24} loại trứng.

Bài 51 (lời giải)

1. Áp dụng công thức 17, ta có số loại tinh trùng :

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{1 \times 2 \times 1 \times 2} = 6\,(\text{loại})$$

2. Áp dụng công thức 18, ta có số loại trứng :

$$C_4^3 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = 4\,(\text{loại}).$$

3. Số kiểu hợp tử hình thành ở ruồi giấm con chứa 2 NST từ bên ruồi giấm ông 3 NST từ ruồi giấm bà :

$$6 \times 4 = 24\ (\text{kiểu hợp tử})$$

4. Số kiểu giao tử tạo ra ở ruồi giấm đực : 2^4

– Số loại trứng tạo ra ở ruồi giấm cái :

+ Có 1 cặp NST không trao đổi đoạn cho 2 loại giao tử.

+ 1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ tạo 4 loại giao tử.

+ 2 cặp trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc tạo ra ;

6 × 6 = 36 (loại giao tử)

Vậy số loại trứng chung được tạo ra :

2 × 4 × 36 = 288 (loại)

Số kiểu hợp tử hình thành :

288 × 16 = 4608 (kiểu hợp tử)

Dựa vào đặc điểm về sự biến đổi số lượng NST qua các kì của nguyên phân, giảm phân để viết chính xác bộ NST ở các kì.

Bài 52 (lời giải)

1. Trong phân bào nguyên phân

– Ở đầu kì trung gian NST ở trạng thái riêng rẽ có kí hiệu :

AaBbCc

– Kì trước mỗi NST nhân đôi thành 2 cromatit đính với nhau ở tâm động tạo nên NST kép có kí hiệu :

AA + aa + BB + bb + CC + cc

– Kì giữa mỗi NST kép co rút ngắn lại cực đại có dạng điển hình, tập trung trên mặt phẳng xích đạo. Vậy số lượng giống kì trước.

– Kì sau mỗi cromatit trong NST kép tách nhau qua tâm động, di chuyển về 2 cực tế bào.

– Kì cuối tạo 2 tế bào con, mỗi tế bào có bộ NST AaBbCc.

2. Trong phân bào giảm phân

– Đầu kì trung gian NST tháo xoắn cực đại bộ NST có kí hiệu : AaBbCc cuối kì trung gian NST nhân đôi.

– Kì trước I : mỗi cặp NST tương đồng đã nhân đôi thành 1 cặp tương đồng kép, nên bộ NST ở kì này có kí hiệu : AAaa BBbb CCcc

– Kì giữa I : bộ NST giống kì trước 1 nhưng chỉ khác kích thước ngắn hơn, tập trung trên mặt phẳng xích đạo.

– Kì sau I : mỗi NST đơn ở trạng thái kép trong mỗi cặp NST tương đồng phân li về 2 cực tế bào.

– Kì cuối I : tạo 2 tế bào con, có nguồn gốc NST khác nhau do sắp xếp NST ở kì giữa 1.

Xét chung trong loài ở kì giữa I, có 4 kiểu sắp xếp NST tạo nên 8 loại tế bào khác nhau về nguồn gốc NST.

+ AABBCC ; aabbcc.

+ aaBBCC ; AAbbcc.

+ AAbbCC ; aaBBcc.

+ AABBcc ; aabbCC.

– Kì trước II : giống kì cuối I về số lượng và nguồn gốc NST trong mỗi tế bào.

– Kì giữa II : giống kì trước II, nhưng NST trong mỗi tế bào tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc.

– Kì sau II : Các cromatit của mỗi NST đơn ở trạng thái kép tách nhau qua tâm động, lúc nay bắt đầu tháo xoắn để đi về 2 cực tế bào.

– Kì cuối II : Tạo ra 8 loại tế bào chứa nguồn gốc NST khác nhau :

+ ABC ; abc.

+ aBC ; Abc.

+ AbC ; aBc.

+ ABc ; abC.

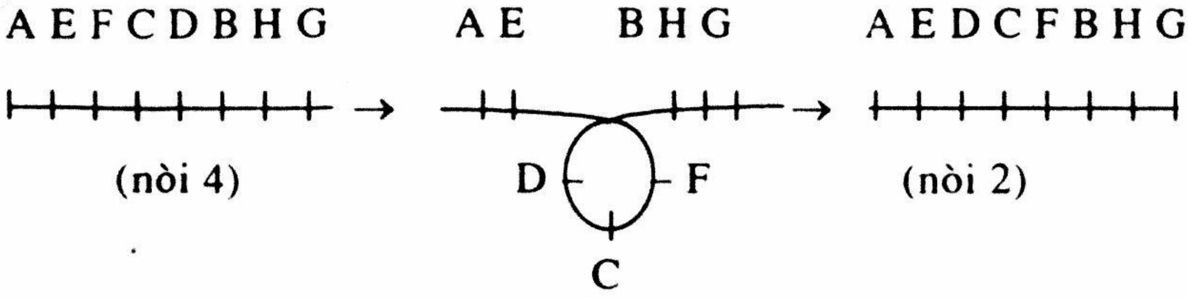
Bài 53 (lời giải)

1. Loại đột biến, nguyên nhân và cơ chế

Dựa vào nội dung các kiểu đột biến sẽ xác định được đây là đột biến cấu trúc NST thuộc kiểu đột biến đảo đoạn NST xảy ra trong quá trình phân bào, do 1 đoạn NST đứt ra rồi quay lại 180^0 và gắn trở lại vào NST.

Nguyên nhân : Do tác nhân lí hóa của môi trường ngoài hoặc do rối loạn quá trình sinh lí, hóa sinh trong tế bào làm rối loạn quá trình hình thành NST.

Cơ chế : Trong quá trình phân bào NST xoắn lại, khi giãn ra không tháo xoắn mà đứt gẫy chỗ xoắn làm thay đổi vị trí các đoạn NST. Ví dụ, từ nòi 4 có thể đột biến thành nòi 2 theo sơ đồ sau :



2. Hướng tiến hóa của các nòi

+ Nếu nòi 1 : AHBDCFEG là nòi xuất phát thì do đảo đoạn CFEG sẽ tạo thành nòi 3. Do đảo đoạn. HBDCFG : sẽ tạo ra nòi 4.

+ Nếu nòi 4 là nòi xuất phát thì : Do đảo đoạn FCD sẽ tạo thành nòi 2.

Tuy nhiên cần hiểu rằng hiện tượng đảo đoạn nòi 3 sẽ tạo ra nòi 1. Hiện tượng đảo đoạn nòi 4 sẽ tạo thành nòi 1. Hiện tượng đảo đoạn nòi 2 sẽ tạo thành nòi 4.

Như vậy nếu nòi 1 xuất phát thì hướng tiến hóa có thể :

2 ← 4 ← 1 → 3

Nếu nòi 2 là nòi xuất phát thì hướng tiến hóa :

$$2 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3$$

Nếu nòi 3 là nòi xuất phát thì hướng tiến hóa :

$$3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$$

Nếu nòi 4 là nòi xuất phát thì hướng tiến hóa :

$$2 \leftarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3$$

Tổng quát lại các hướng tiến hóa theo hướng thay đổi cấu trúc NST :

$$2 \leftrightarrow 4 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 3$$

Bài 54 (lời giải)

1. Loài B ít hơn loài A 4 NST, thành phần gen hàm lượng ADN không đổi. Chứng tỏ có hiện tượng dính nhau của các NST tương đồng làm cho số lượng NST của loài B giảm đi so với loài A. Hiện tượng này xảy ra do tác nhân lí hóa gây đột biến, hoặc gây rối loạn quá trình trao đổi chất của tế bào.

2. Nếu loài B có thành phần gen, hàm lượng ADN ít hơn loài A thì chắc chắn rằng có mấy trường hợp sau xảy ra :

– Do loài B bị đột biến mất đi 4 NST

– Do loài B vừa mất đoạn NST vừa mất đi 4 NST.

Bài 55 (lời giải)

1. Gọi số lượng NST kép trong nhóm tế bào 1 là x, số lượng NST đơn trong nhóm tế bào 2 là y. Theo giả thiết ta có hệ phương trình.

$$\begin{cases} x + y = 2640 \\ y - x = 1200 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta có :

y = 1920 NST đơn

x = 720 NST kép.

2. Nhóm tế bào 1 NST đang tập trung trên mặt phẳng xích đạo chứng tỏ chúng đang ở kì giữa của nguyên phân :

– Ta có số lượng tế bào đang bước vào kì giữa :

720 : 24 = 30 (tế bào)

– Nhóm tế bào mà các NST đang phân li về 2 cực tế bào là ở kì sau, suy ra số lượng tế bào con :

1920 : 48 = 40 (tế bào)

3. Số lượng tế bào con tạo ra từ 2 nhóm tế bào trên khi kết thúc nguyên phân :

40 × 2 + 30 × 2 = 140 (tế bào)

Bài 56 (lời giải)

1. – Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp ở vùng sinh sản :

$(2^5 - 1) \times 44 = 1364$ (NST)

– Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp cho vùng chín :

$2^5 \times 44 = 1408$ (NST)

– Tổng số NST đơn cung cấp cho cả 2 vùng :

1364 + 1408 = 2772 (NST)

2. – Số lượng NST đơn cần cung cấp có nguyên liệu mới hoàn toàn cho vùng sinh sản :

$(2^5 - 2) \times 44 = 1320$ (NST)

Ở vùng chín có $(2^k - 2) \times 2n$ NST đơn mới hoàn toàn trải qua giảm phân và có $2 \times 2n$ NST mà mỗi NST có 1 mạch đơn ADN cũ và 1 mạch đơn ADN mới. Ở vùng chín NST nhân đôi có 1 lần. Vậy số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn tạo ra ở vùng chín bằng $(2^k - 2) \times 2n + 2n = (2^k - 1) \times 2n$ thay giá trị $k = 5$ đợt, ta có :

$$2n = 44 \text{ (NST)}$$

$$(2^5 - 1)2n = 1364 \text{ (NST)}$$

Suy ra số lượng NST có nguyên liệu mới hoàn toàn tạo ra ở cả 2 vùng :

$$1364 \times 2 = 2728 \text{ (NST)}$$

Bài 57 (lời giải)

1. Số thoi tơ vô sắc hình thành ở vùng sinh sản.

$$2^{10} - 1 = 1023 \text{ (thoi tơ).}$$

– Số thoi tơ vô sắc hình thành ở vùng chín của 2^{10} tế bào sinh dục :

$$2^{10} \times 3 = 3072 \text{ (thoi tơ)}$$

– Tổng số thoi tơ vô sắc hình thành ở cả 2 vùng :

$$1023 + 3072 = 4095 \text{ (thoi tơ).}$$

2. 1 cặp NST có cấu trúc NST đơn giống nhau chỉ tạo ra 1 loại giao tử. 9 cặp NST còn lại mỗi cặp cho 2 loại giao tử. Vậy số loại giao tử tạo ra : $2^{10-1} = 512$ (loại giao tử).

Bài 58 (lời giải)

1. + Số lượng nucleotit của gen : $\dfrac{0{,}51 \times 10^4}{3{,}4} \times 2 = 3000$ (N).

+ Dựa vào giả thiết và theo NST ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

$$\underline{\begin{array}{l}2A + 3G = 3600\\ 2A + 2G = 3000\end{array}}$$

$$X = G = 600 \text{ (N)}$$

$$T = A = 1500 - 600 = 900 \text{ (N)}$$

+ Suy ra % mỗi loại nucleotit :

$$A = T = 30\%$$

$$G = X = 20\%$$

2. + Theo giả thiết : $\frac{G_m}{X_m} = \frac{2}{3} \rightarrow X_m = \frac{3G_m}{2}$

mà $G_m + X_m = 600$ vậy : $G_m + \frac{3G_m}{2} = 600$

$$5G_m = 1200$$

$$G_m = 240 \text{ } (R_n)$$

$$X_m = 600 - 240 = 360 \text{ } (R_n)$$

+ Theo giả thiết : $U_m - A_m = 150$

mà $U_m + A_m = 900$

Vậy $U_m = \frac{1050}{2} = 525 \text{ } (R_n)$

$$A_m = 525 - 150 = 375 \text{ } (R_n)$$

+ Kết quả : $G_m = 240 \rightarrow G_m = 16\%$

$X_m = 360 \rightarrow X_m = 24\%$

$U_m = 525 \rightarrow G_m = 35\%$

$A_m = 375 \rightarrow A_m = 25\%$

Bài 59 (lời giải)

1. Số loại giao tử tạo ra khi có rối loạn phân bào giảm phân.

a) Xảy ra ở lần phân bào I :

Ở kì I cặp NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, do dây tơ vô sắc bị cắt (hoặc không được hình thành) nên kết thúc kì cuối I, tạo nên 2 tế bào : 1 tế bào chứa trọn cặp NST tương đồng kép (gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc), 1 tế bào khác không chứa cặp NST này, 2 tế bào này trải qua giảm phân 2 tạo nên 2 loại giao tử : 1 loại chứa cặp NST ABC, abc ; 1 loại không chứa NST của cặp này.

b) Xảy ra ở lần phân bào II

Lần phân bào I bình thường tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép : một tế bào ABC, ABC, một tế bào abc, abc.

b_1) Nếu rối loạn phân bào ở tế bào : ABC, ABC thì 2 tế bào nói trên tạo 3 loại giao tử :

+ ABC, ABC

+ abc

+ Không chứa NST của cặp NST đó.

b_2) Nếu rối loạn ở tế bào abc, abc tạo nên 3 loại giao tử sau :

+ abc, abc

+ ABC

+ Không chứa NST nào của cặp NST đó.

b_3) Nếu rối loạn cả hai tế bào, tạo nên 3 loại giao tử sau :

+ ABC, ABC

+ abc, abc

+ Không chứa NST nào của cặp NST đó.

2. Tế bào sinh dục giảm phân bình thường tạo nên 2 loại giao tử : ABC và abc.

Nếu các loại giao tử không bình thường trong mỗi trường hợp trên kết hợp với giao tử bình thường ta có sơ đồ sau (ở mỗi sơ đồ không đề cập tới tỉ lệ xuất hiện vì không biết tần số đột biến nên sơ đồ chỉ có ý nghĩa xác định các kiểu tổ hợp mang đột biến xuất hiện ở đời sau).

a) Với trường hợp a

<table>
<tr><th>GT ĐB'
GT BT</th><th>ABC, abc</th><th>O</th></tr>
<tr><td>ABC</td><td>A| A| a|
B| B| b|
C| C| c|</td><td>A|
B|
C|</td></tr>
<tr><td>abc</td><td>A| a| a|
B| b| b|
C| c| c|</td><td>a|
b|
c|</td></tr>
</table>

(Có 4 kiểu hợp tử)

b) Với trường hợp b_1

<table>
<tr><th>GT ĐB'
GT BT</th><th>ABC, ABC</th><th>abc</th><th>O</th></tr>
<tr><td>ABC</td><td>A| A| A|
B| B| B|
C| C| C|</td><td>A| a|
B| b|
C| c|</td><td>A|
B|
C|</td></tr>
<tr><td>abc</td><td>A| A| a|
B| B| b|
C| C| c|</td><td>a| a|
b| b|
c| c|</td><td>a|
b|
c|</td></tr>
</table>

(có 6 kiểu hợp tử)

c) Với trường hợp b_2

GT ĐB' GT BT	$\underline{abc}$, $\underline{abc}$	$\underline{ABC}$	O
$\underline{ABC}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|} A & a & a \\ B & b & b \\ C & c & c \end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|} A & A \\ B & B \\ C & C \end{array}$	$\begin{array}{c\|} A \\ B \\ C \end{array}$
$\underline{abc}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|} a & a & a \\ b & b & b \\ c & c & c \end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|} A & a \\ B & b \\ C & c \end{array}$	$\begin{array}{c\|} a \\ b \\ c \end{array}$

(có 6 kiểu hợp tử)

d) Với trường hợp b_3

GT ĐB' GT BT	$\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$	$\underline{abc}$, $\underline{abc}$	O
$\underline{ABC}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|} A & A & A \\ B & B & B \\ C & C & C \end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|} A & a & a \\ B & b & b \\ C & c & c \end{array}$	$\begin{array}{c\|} A \\ B \\ C \end{array}$
$\underline{abc}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|} A & A & a \\ B & B & b \\ C & C & c \end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|} a & a & a \\ b & b & b \\ c & c & c \end{array}$	$\begin{array}{c\|} a \\ b \\ c \end{array}$

(có 6 kiểu hợp tử)

Bài 60 (lời giải)

Dựa theo lí thuyết đã học, cơ thể tứ bội tạo giao tử lưỡng bội, có thể dị đa bội tạo giao tử lưỡng bội và đơn bội. Trên cơ sở đó sẽ xác định được tỉ lệ các loại giao tử trong mỗi trường hợp.

1. Tỉ lệ các loại giao tử của các tế bào sinh dục tứ bội :

a) AAAA tạo giao tử : AA

b) AAAa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 1Aa

c) AAaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 4Aa : 1aa

d) Aaaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1Aa : 1aa

2. Tỉ lệ các loại giao tử của tế bào sinh dục dị bội :

a) AAA tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 1A

b) aaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1aa : 1a

c) Aaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 2Aa : 1aa : 1A : 2a

d) AAa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 2Aa : 2A : 1a

II. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN CÁC BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 61

1. – Số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen của từng cặp gen :

+ Xét cặp gen Aa :

- Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$\frac{5100\text{Å}}{3,4\text{Å}} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$\left.\begin{array}{l} A = T = 20\% \\ G = X = 30\% \end{array}\right\} \rightarrow \text{Suy ra} \quad \begin{array}{l} A = T = \dfrac{3000}{100} \times 20 = 600\ (N) \\ G = X = \dfrac{3000}{100} \times 30 = 900\ (N) \end{array}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = G = X = \frac{3000}{4} = 750\ \ (N)$$

+ Xét cặp gen Bb :

- Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$\frac{4080\text{Å}}{3,4\text{Å}} \times 2 = 2400\ (N)$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen B :

$$\left.\begin{array}{l} A = T = 20\% \\ G = X = 30\% \end{array}\right\} \rightarrow \text{Suy ra} \quad \begin{array}{l} A = T = \dfrac{2400}{100} \times 20 = 480\ (N) \\ G = X = \dfrac{2400}{100} \times 30 = 720\ (N) \end{array}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{2400}{4} = 600\ (N)$$

– Nếu 2 cặp gen như trên tồn tại trên 2 cặp NST tạo nên 4 loại giao tử : Ab, aB, AB, ab. Nếu tồn tại trên 1 NST liên kết hoàn toàn tạo nên 2 kiểu gen :

+ $\frac{AB}{ab} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{AB}, \underline{ab}$

+ $\frac{Ab}{aB} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{Ab}, \underline{aB}$

Nếu 2 cặp gen tồn tại trên một NST liên kết không hoàn toàn tạo nên 4 loại giao tử :

$$+ \ \frac{AB}{ab} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{AB}, \underline{ab}, \underline{Ab}, \underline{aB}$$

$$+ \ \frac{Ab}{aB} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \underline{Ab}, \underline{aB}, \underline{AB}, \underline{ab}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại có trong mỗi loại tinh trùng :

+ Tinh trùng có kiểu gen AB :

A = T = 600 + 480 = 1080 (N)

G = X = 900 + 720 = 1620 (N)

+ Tinh trùng có kiểu gen ab :

A = T = 750 + 600 = 1350 (N)

G = X = 750 + 600 = 1350 (N)

+ Tinh trùng có kiểu gen Ab :

A = T = 600 + 600 = 1200 (N)

G = X = 900 + 600 = 1500 (N)

+ Tinh trùng có kiểu gen aB :

A = T = 750 + 480 = 1230 (N)

G = X = 750 + 720 = 1470 (N)

2. Viết sơ đồ lai để tạo ra 4 loại kiểu hình trong các trường hợp có thể xảy ra.

* Trường hợp 1 : các gen di truyền độc lập.

P : AaBb × AaBb

G_P : AB : Ab : aB : ab ↓ AB : Ab : aB : ab

F_1 : Lập bảng pennet ta có :

KG (9) : 1AABB : 2AaBB : 1aaBB

2AABb : 4AaBb : 2aaBb

1AAbb : 2Aabb : 1aabb

KH (4) : 9A–B– : 3A–bb : 3aaB– : 1aabb

* Trường hợp 2 : Các gen liên kết không hoàn toàn ở 1 trong 2 giới tính

a) P : $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$

G_P : $\underline{AB}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$, $\underline{ab}$ $\downarrow$ $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

F_1 :

♂ ♀	$\underline{AB}$	$\underline{Ab}$	$\underline{aB}$	$\underline{ab}$
$\underline{AB}$	$\frac{AB}{AB}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{AB}{ab}$
$\underline{ab}$	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$

KG (7) : $\frac{AB}{AB}$; $\frac{AB}{ab}$; $\frac{AB}{Ab}$; $\frac{AB}{aB}$; $\frac{aB}{ab}$; $\frac{ab}{ab}$; $\frac{Ab}{ab}$

KH (4) : A–B– ; A–bb ; aaB– ; aabb

(Không tính được tỉ lệ kiểu hình và kiểu gen vì không xác định được tần số hoán vị gen).

+ Trường hợp 3 : Hoán vị gen xảy ra ở cả 2 giới tính tạo ra 10 kiểu gen và 4 kiểu hình có 3 sơ đồ đều thỏa mãn :

Sơ đồ 1 : $\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB}$

Sơ đồ 2 : $\frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$

Sơ đồ 3 : $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$

Ta có bảng pennet chung của 3 sơ đồ trên :

♂ ♀	$\underline{AB}$	$\underline{ab}$	$\underline{Ab}$	$\underline{aB}$
$\underline{AB}$	$\frac{AB}{AB}$	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{AB}{aB}$
$\underline{ab}$	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$
$\underline{Ab}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{Ab}{aB}$
$\underline{aB}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{aB}{ab}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{aB}{aB}$

KG (10) : $\frac{AB}{AB}$; $\frac{Ab}{aB}$;

$\frac{AB}{Ab}$; $\frac{Ab}{ab}$;

$\frac{Ab}{Ab}$; $\frac{aB}{aB}$;

$\frac{AB}{aB}$; $\frac{aB}{ab}$;

$\frac{AB}{ab}$; $\frac{ab}{ab}$.

KH(4) : A–B– ; A–bb ; aaB– ; aabb

(Không xác định được tỉ lệ kiểu gen kiểu hình vì không biết được tần số hoán vị gen)

– Số lượng nucleotit trong mỗi loại hợp tử trong các trường hợp có thể xảy ra :

* Hợp tử có thành phần gen : AABB

$$A = T = (600 \times 2) + (480 \times 2) = 2160 \text{ (N)}$$

$$G = X = (900 \times 2) + (720 \times 2) = 3240 \text{ (N)}$$

* Hợp tử có thành phần gen : AABb

$$A = T = (600 \times 2) + (480 + 600) = 2280 \text{ (N)}$$

$$G = X = (900 \times 2) + (720 + 600) = 3120 \text{ (N)}$$

* Hợp tử có thành phần gen : AAbb

$$A = T = (600 \times 2) + (600 \times 2) = 2400 \text{ (N)}$$

$$G = X = (900 \times 2) + (600 \times 2) = 3000 \text{ (N)}$$

* Hợp tử có thành phần gen : AaBB

$$A = T = (600 + 750) + (480 \times 2) = 2310 \text{ (N)}$$

$$G = X = (900 + 750) + (720 \times 2) = 3090 \text{ (N)}$$

* Hợp tử có thành phần gen : AaBb

$$A = T = (600 + 750) + (480 + 600) = 2430 \text{ (N)}$$

$$G = X = (900 + 750) + (720 \times 600) = 2970 \text{ (N)}$$

* Hợp tử có thành phần gen : Aabb

$$A = T = (600 + 750) + (600 \times 2) = 2550\ (N)$$

$$G = X = (900 + 750) + (600 \times 2) = 2850\ (N)$$

* Hợp tử có thành phần gen : aaBB

$$A = T = (750 \times 2) + (480 \times 2) = 2460\ (N)$$

$$G = X = (750 \times 2) + (720 \times 2) = 2940\ (N)$$

* Hợp tử có thành phần gen : aaBb

$$A = T = (720 \times 2) + 480 + 600 = 2580\ (N)$$

$$G = X = (720 \times 2) + 720 + 600 = 2820\ (N)$$

* Hợp tử có thành phần gen : aabb

$$A = T = G = X = (750 \times 2) + (600 \times 2) = 2700\ (N)$$

3. Điểm khác nhau giữa quy luật di truyền độc lập, quy luật liên kết và hoán vị gen :

Di truyền độc lập	Di truyền liên kết gen	Di truyền hoán vị gen
(1)	(2)	(3)
– Hai cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST khác nhau	– Hai cặp gen cùng liên kết chặt trên 1 NST (khoảng cách 2 gen rất gần nhau)	– Hai cặp gen cùng liên kết không hoàn toàn trên 1 NST (khoảng cách 2 gen xa nhau).
– Tạo tối đa 4 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau	– Tạo tối đa 2 loại giao tử bằng nhau	– Tạo tối đa 4 loại giao tử có tỉ lệ khác nhau phụ thuộc tần số hoán vị gen.

(1)	(2)	(3)
– Tạo 9 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 và 4 kiểu hình có tỉ lệ : 9 : 3 : 3 : 1	– Tạo tối đa 3 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1, 2 kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1 hoặc 3 kiểu hình có tỉ lệ ; 1 : 2 : 1	– Nếu hoán vị gen 1 giới tính tạo 7 kiểu gen, 4 kiểu hình, nếu hoán vị gen 2 giới tính tạo 10 kiểu gen và 4 kiểu hình tỉ lệ phụ thuộc tần số hoán vị gen.
– Các cặp gen phân li không phụ thuộc vào nhau.	– Các cặp gen phân li phụ thuộc vào nhau.	– Các cặp gen phân li phụ thuộc vào nhau không hoàn toàn.
– Khi lai phân tích tỉ lệ kiểu gen kiểu hình là 1 : 1 : 1 : 1	– Khi lai phân tích cho tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình là 1 : 1	– Khi lai phân tích tạo 4 kiểu gen, 4 kiểu hình, tỉ lệ phục thuộc vào tần số hoán vị gen.
– Có tính phổ biến	– Có tính phổ biến hơn.	– Ít phổ biến
– Lai thuận nghịch kết quả không đổi	– Lai thuận nghịch kết quả có thể thay đổi.	– Lai thuận nghịch kết quả có thể thay đổi.
– Tạo biến dị tổ hợp tự do → tạo nguyên liệu cho tiến hóa.	– Hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp → duy trì, các tổ hợp gen quý, loài giữ được tính đặc trưng.	– Tạo biến dị tái tổ hợp → cung cấp nguyên liệu thúc đẩy sự tiến hóa.

Bài 62 (lời giải)

1. Bộ NST của loài

Gọi bộ NST của loài là 2n. Số loại giao tử tạo ra ở mỗi giới tính : 2^{n+1}.

Theo giả thiết, ta có số kiểu hợp tử :

$$2^{n+1} \times 2^{n+1} = 2^{2n+2}$$

Ta có phương trình

$$2^{2n+2} = 2^{46}$$

Suy ra

$$2n + 2 = 46$$

$$2n = 46 - 2 = 44 \text{ NST}$$

2. Gọi số lượng tế bào con tạo ra từ hợp tử 1 là x, từ hợp tử 2 là y (với điều kiện x, y nguyên dương và thỏa mãn công thức 2^k). Theo giả thiết, ta có phương trình :

$$x + y = \frac{22440}{44} + 2 = 512$$

Giải phương trình trên bằng cách lập bảng biến thiên rồi dựa vào điều kiện đã cho để chọn nghiệm phù hợp.

x	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
	511	510	508	504	496	480	448	384	256	0

Nghiệm phù hợp với bài toán :

$$x = y = 256$$

Vậy số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử :

$$2^k = 256$$

$$k = 8 \text{ (đợt)}$$

3) Số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn mà môi trường cung cấp cho mỗi hợp tử.

$$(2^8 - 2) \times 44 = 11176 \text{ (NST)}.$$

Bài 63 (lời giải)

1. Dựa vào công thức 2, và giả thiết (nếu gọi số đợt nguyên phân là k), ta có phương trình để xác định số tế bào sinh trứng :

$$(2^k - 2) \times 78 = 19812$$

Suy ra :

$$2^k = \frac{19812}{78} + 2 = 256 \text{ (tế bào)}$$

– Mỗi tế bào sinh trứng chỉ tạo ra một trứng. Vậy số trứng hình thành : 256. Với hiệu suất thụ tinh của trứng 25%. Ta có số hợp tử tạo ra :

$$\frac{256}{4} = 64 \text{ (hợp tử)}$$

2. Có 64 hợp tử, phải cần tới 64 tinh trùng thụ tinh. Với hiệu suất thụ tinh của tinh trùng 3,125%. Suy ra số lượng tinh trùng cần có để hoàn tất quá trình thụ tinh :

$$\frac{64}{3{,}125} \times 100 = 2048 \text{ (tinh trùng)}$$

– Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng vậy số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$\frac{2048}{4} = 512 \text{ (tế bào)}$$

3. Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái :

$$2^k = 256$$

$$k = 8 \text{ (đợt)}$$

4. – Số lượng trứng được tạo ra ở gà mái : 2^{39} (trứng)

– Số loại tinh trùng được tạo ra ở gà trống :

1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ tạo nên 4 loại tinh trùng. 1 cặp NST trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc tạo nên : 6 loại tinh trùng, 37 cặp NST còn lại không trao đổi đoạn tạo nên 2^{37} loại tinh trùng. Vậy tổng số loại tinh trùng được hình thành trong trường hợp trên.

$$4 \times 6 \times 2^{37} = 3 \times 2^{40} \text{ (loại tinh trùng)}$$

Ở gà mái không có trao đổi chéo nên số trứng bằng 2^{39}

Suy ra số kiểu hợp tử hình thành :

$$2^{39} \times 2^{40} \times 3 = 3 \times 2^{79} \text{ (kiểu hợp tử)}$$

Bài 64 (lời giải)

1. Số lượng nucleotit trên mỗi alen

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

– Theo giả thiết và dựa vào NSTB ta có số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

Gen B : $A = T = 900$ (N)

$G = X = 1500 - 900 = 600$ (N)

Gen b : $G = X = 1200$ (N)

$A = T = 1500 - 1200 = 300$ (N)

2. Khi tế bào bước vào kì giữa I số lượng alen trong cặp tăng lên gấp đôi BBbb. Nên số lượng nucleotit mỗi loại ở kì này bằng :

$$A = T = (900 \times 2) + (300 \times 2) = 2400 \text{ (N)}$$

$$G = X = (600 \times 2) + (1200 \times 2) = 3600 \text{ (N)}$$

– Tổng số liên kết hiđro của các gen ở kì giữa I bằng :

$$[(900 \times 2) + (600 \times 3) + (1200 \times 3) + (300 \times 2)] \times 2 =$$

$$= 15600 \text{ (liên kết)}.$$

3. Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất tạo ra 2 tế bào chứa các gen BB và bb. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi tế bào :

– Tế bào BB :

$$A = T = 900 \times 2 = 1800 \text{ (N)}$$

$$G = X = 600 \times 2 = 1200 \text{ (N)}$$

– Tế bào bb :

$$A = T = 300 \times 2 = 600 \text{ (N)}$$

$$G = X = 1200 \times 2 = 2400 \text{ (N)}$$

4. Khi kết thúc phân bào giảm phân tạo nên 2 loại giao tử B và b. Có số lượng mỗi loại nucleotit :

Giao tử B :

$$A = T = 900 \text{ (N)}$$

$$G = X = 600 \text{ (N)}$$

Giao tử b :

$$A = T = 300 \text{ (N)}$$

$$G = X = 1200 \text{ (N)}$$

5. – Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho tế bào trải qua 4 đợt nguyên phân.

$$A = T = (2^4 - 1) \times (900 + 300) = 18000 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^4 - 1) \times (600 + 1200) = 27000 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho các tế bào sinh dục con trải qua giảm phân :

$$A = T = 2^4 \times (900 + 300) = 19200 \text{ (N)}$$

$$G = X = 2^4 \times (1200 + 600) = 28.800 \text{ (N)}$$

– Tổng số nucleotit mỗi loại cung cấp cho cả 2 vùng :

$$A = T = 18000 \text{ (N)} + 19200 \text{ (N)} = 37200 \text{ (N)}$$

$$G = X = 27000 \text{ (N)} + 28800 \text{ (N)} = 55800 \text{ (N)}.$$

Bài 65 (lời giải)

1. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các tinh trùng

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen của cặp gen Aa.

+ Số lượng nucleotit trên mỗi alen :

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ (N)}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = 30\%$$

Suy ra : $A = T = \frac{3000}{100} \times 20 = 600 \text{ (N)}$

$$G = X = \frac{3000}{100} \times 30 = 900 \text{ (N)}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a.

$$A = T = G = X = \frac{3000}{4} = 750 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen của cặp gen Bb :

+ Số lượng nucleotit trên mỗi alen :

$$\frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400 \text{ (N)}$$

+ Số lượng nucleotit của gen B

$$A = T = \frac{2400}{100} \times 20 = 480 \text{(N)}$$

$$G = X = \frac{2400}{100} \times 30 = 720 \text{(N)}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{2400}{4} = 600 \text{ (N)}$$

– Giả thiết không cho biết 2 cặp gen nói trên tồn tại trên 1 cặp NST hay trên 2 cặp NST, nên có 2 khả năng :

+ Khả năng 1 : 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST sẽ tạo nên 4 loại giao tử với thành phần gen trong mỗi loại giao tử :

AB, Ab, aB, ab

+ Khả năng 2 : Các gen liên kết trên 1 NST :

Nếu liên kết hoàn toàn :

với kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ cho 2 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$.

với kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ cho 2 loại giao tử : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$.

Nếu liên kết không hoàn toàn cho 4 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$.

+ Số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử :

- Giao tử $\underline{AB}$: $A = T = 600 + 480 = 1080$ (N)

  $G = X = 900 + 720 = 1620$ (N)

- Giao tử $\underline{ab}$: $A = T = 750 + 600 = 1350$ (N)

  $G = X = 750 + 600 = 1350$ (N)

- Giao tử $\underline{Ab}$: $A = T = 600 + 600 = 1200$ (N)

  $G = X = 900 + 600 = 1500$ (N)

- Giao tử $\underline{aB}$: $A = T = 750 + 480 = 1230$ (N)

  $G = X = 750 + 720 = 1470$ (N)

2. Theo giả thiết ta có mấy khả năng sau

a) 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST tạo nên 9 kiểu gen với thành phần gen trong mỗi kiểu hợp tử như sau :

AABB, AABb, AAbb, AaBB, AaBb, Aabb, aaBB, aaBb, aabb.

b) Nếu 2 cặp gen liên kết trên 1 NST ta có 2 trường hợp :

+ Gen liên kết hoàn toàn :

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow 1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$$

$$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow 1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{aB}{aB}$$

+ Gen liên kết không hoàn toàn :

* Ở 1 giới tính :

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow \text{tạo ra 7 kiểu gen.}$$

$$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow \text{tạo ra 7 kiểu gen.}$$

* Ở 2 giới tính :

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow \text{tạo ra 10 kiểu gen.}$$

$$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow \text{tạo ra 10 kiểu gen.}$$

c) Từ mỗi kiểu gen ta lần lượt xác định số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu gen tạo ra (theo 9 kiểu gen ở trường hợp 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST).

Bài 66 (lời giải)

1. Gọi số lượng tế bào sinh tinh trùng là x, gọi số lượng tế bào sinh trứng là y (với điều kiện x, y nguyên dương, thỏa mãn công thức 2^k). Theo giả thiết và theo lí thuyết giảm phân ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + y = 320 \\ 19 \times 4x + 19y = 18240 \end{cases}$$

(bộ NST của loài 2n = 38 suy ra từ 2^{19} loại trứng).

Giải hệ phương trình trên ta có :

$$x = 256$$

$$y = 64$$

Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục đực :

$$2^k = 256 \rightarrow k = 8 \text{ (đợt).}$$

Số đợt nguyên phân tế bào sinh dục cái :

$$2^{k'} = 64 \rightarrow k' = 6 \text{ (đợt).}$$

2. – Theo giả thiết các trứng đều được thụ tinh vậy có 64 hợp tử. Để tạo ra 64 hợp tử lưỡng bội phải có 64 tinh trùng được thụ tinh với trứng trong tổng số tinh trùng được tạo ra :

$256 \times 4 = 1024$. Suy ra hiệu suất thụ tinh của tinh trùng :

$$\frac{64}{1024} \times 100 = 6,25\%$$

3. – Số lượng NST đơn mới tương đương cung cấp cho tế bào sinh dục cái :

+ Ở vùng sinh sản :

$$(64 - 1) \times 38 \text{ NST} = 2394 \text{ (NST)}$$

+ Ở vùng chín :

$$64 \times 38 \text{ NST} = 2432 \text{ (NST)}$$

Tổng số NST đơn mới tương đương cung cấp cho 1 tế bào sinh dục cái để tạo ra các trứng :

$$2394 \text{ NST} + 2432 \text{ NST} = 4826 \text{ NST}.$$

Bài 67 (lời giải)

1. Gọi số tế bào trong nhóm tế bào là A. Gọi bộ NST lưỡng bội của loài là 2n. Ta có số đợt nguyên phân của mỗi tế bào là n. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$A \times 2n = 720 \qquad (1)$$

– Số lượng tế bào sinh tinh trùng được hình thành từ nhóm tế bào trên : $A \times 2^n$. Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng. Suy ra số lượng tế bào tinh trùng : $4 \times A \times 2^n$.

– Số lượng NST đơn có trong 10% số tinh trùng được thụ tinh :

$$\frac{4A \times 2^n \times n \times 10}{100}$$

– Số lượng NST trong các tinh trùng thụ tinh với trứng :

$$\frac{4608}{2} = 2304 \text{ (NST)}$$

Theo giả thiết ta có phương trình

$$\frac{4A \times 2^n \times n \times 10}{100} = 2304 \qquad (2)$$

Thay giá trị A × 2n từ (1) vào (2) ta có :

$$720 \times 2 \times 2^n = 23040$$

$$2^n = 16$$

$$n = 4$$

Vậy bộ NST của loài 2n = 8 (NST).

Loài đó là ruồi giấm vì dựa vào tính chất đặc trưng về số lượng NST của loài (mỗi loài sinh vật có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình dạng, kích thước và cấu trúc).

– Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền :

+ Bộ NST có số lượng ít, hình dạng kích thước dễ phân biệt với nhau.

+ Số lượng gen ít (khoảng 5000 gen) được phân bố trong 4 nhóm gen liên kết.

+ Ở giai đoạn ấu trùng NST có kích thước lớn khi nhuộm màu có các đĩa sáng, đĩa tối tương ứng với các gen.

+ Nuôi dưỡng dễ dàng, ít tốn thức ăn.

+ Dễ phân biệt giữa con đực và con cái qua các vệt đen và hình dạng chóp bụng nên thuận lợi xếp cặp để thực hiện các phương án lai.

+ Xuất hiện nhiều biến dị hình thái về mắt, màu sắc thân, hình dạng lông, cánh.

+ Thời gian sinh trưởng, phát triển ngắn.

2. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai đực :

$$A = \frac{720}{8} = 90 \text{ (tế bào).}$$

– Số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$A \times 2^n = 90 \times 2^4 = 1440 \text{ tế bào.}$$

3. a) – Số lượng trứng được thụ tinh :

$$\frac{2304}{4} = 576$$

– Với hiệu suất thụ tinh của trứng là 50% ta có số lượng trứng được hình thành :

$$\frac{576}{50} \times 100 = 1152 \text{ (trứng)}$$

– Mỗi tế bào sinh trứng chỉ tạo ra 1 trứng. Suy ra số lượng tế bào sinh trứng cần có 1152.

b) Gọi số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục cái là k. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai cái chưa bước vào vùng chín là B. Ta có phương trình $B \times 2^k = 1152$.

Giải phương trình trên bằng cách lập bảng biến thiên sau để xác định giá trị của B. Sao cho B thỏa mãn điều kiện : nguyên, dương.

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^k	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
B	576	288	144	72	36	18	9	4,5	2,25	1,125

Các nghiệm được chọn phù hợp, ứng với số lượng tế bào sinh dục sơ khai cái : 9, 18, 36, 72, 144, 288, 576.

Bài 68 (lời giải)

1. + Vì số lượng tinh trùng mang X bằng số lượng tinh trùng mang Y. Vậy tổng số tinh trùng hình thành :

$$512 \times 2 = 1024 \text{ (tinh trùng)}$$

+ Số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$\frac{1024}{4} = 256 \text{ (tế bào)}$$

+ Bộ NST lưỡng bội của loài

$$\frac{15.300}{256 - 1} = 60 \text{ (NST)}$$

2. + Số cặp NST không trao đổi đoạn và không đột biến là :

$$30 \times 3 = 27 \text{ (cặp NST)}$$

Những cặp NST này khi giảm phân sẽ tạo được :

$$2^{27} \text{ (loại giao tử cái)}$$

+ Số loại giao tử tạo ra từ 2 cặp NST mà mỗi cặp NST xảy ra trao đổi đoạn 1 chỗ là :

$$4 \times 4 = 2^4 \text{ (loại giao tử cái)}$$

+ Số loại giao tử được tạo ra do rối loạn cặp NST giới tính ở lần giảm phân I : 2 loại giao tử cái.

Vậy tổng số loại trứng cá thể cái có thể tạo được :

$$2^{27} \times 2^4 \times 2^1 = 2^{32} \text{ (loại trứng).}$$

3. + Số loại tinh trùng được tạo ra : 2^{30} (loại)

+ Số kiểu hợp tử được hình thành :

$$2^{30} \times 2^{32} = 2^{62} \text{ (kiểu hợp tử).}$$

Bài 69 (lời giải)

1. Ở vùng chín mỗi tế bào sinh dục có 1 lần nhân đôi NST ở kì trung gian của lần phân bào I nên số lượng NST cung cấp bằng số lượng NST có trong tế bào ban đầu trước khi bước vào giảm phân. Suy ra số lượng NST đơn có trong các tế bào trước khi thực hiện giảm phân là 2560 NST đơn.

– Số lượng NST đơn có trong 10 tế bào sinh dục sơ khai :

$$2560 - 2480 = 80 \text{ (NST)}$$

– Bộ NST lưỡng bội của loài :

$$\frac{80}{10} = 8 \text{ (NST đơn).}$$

2. Loài nói trên là ruồi giấm. Loài này đã được sử dụng làm đối tượng thí nghiệm để phát hiện ra các quy luật di truyền sau :

– Quy luật di truyền liên kết và hoán vị gen (cần trình bày khái quát công trình của Moocgan).

– Quy luật di truyền chéo khi gen nằm trên NST X (trình bày thí nghiệm sự di truyền màu sắc mắt ở ruồi giấm của Moocgan).

– Quy luật di truyền 1 gen xác định nhiều tính trạng (gen cánh cụt ở ruồi giấm đã chi phối sự xuất hiện cùng 1 lúc nhiều tính trạng khác...).

Ngoài ra ruồi giấm còn được sử dụng làm thí nghiệm để phát hiện ra các quy luật di truyền khác.

3. – Với hiệu suất thụ tinh 10% để tạo ra 128 hợp tử thì số lượng giao tử cần phải có :

$$\frac{128}{10} \times 100 = 1280 \text{ (giao tử)}$$

– Số lượng tế bào sinh dục con khi chưa bước vào vùng chín được tạo ra từ nhóm tế bào trên :

$$\frac{2560}{8} = 320 \text{ (tế bào)}$$

Nếu các tế bào này là tế bào sinh trứng thì chỉ tạo được 320 trứng, không đủ hoàn tất quá trình thụ tinh. Vậy nhóm tế bào trên là tế bào của giới tính đực. Vì tạo được :

$$320 \times 4 = 1280 \text{ (tinh trùng).}$$

4. Gọi số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong nhóm B là k. Suy ra số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 2k. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$(2^k \times 64 + 2^{2k} \times 64)\, 8 = 10240$$

$$2^k + 2^{2k} = \frac{10240}{8 \times 64} = 20$$

Đặt k = 1 ta có :

$$2^k + 2^{2k} < 20 \text{ (loại)}$$

Đặt k = 2 ta có :

$$2^k + 2^{2k} = 20 \text{ (nghiệm đúng)}$$

Số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 4 đợt trong nhóm B là 2 đợt.

5. – Mỗi giới tính có 4 cặp NST trong đó có 3 cặp NST thường, một cặp NST giới tính, ở con cái là XX, ở con đực là XY.

– Trên mỗi cặp NST thường có 2 cặp gen không alen sẽ có tất cả 10 kiểu sắp xếp gen trên NST. Cặp NST XX chứa 1 cặp gen có tối đa 3 kiểu gen. Cặp XY có 2 kiểu gen.

Trên cơ sở đó ta có kiểu gen tối đa ở mỗi giới tính :

♀ : 10 × 10 × 10 × 3 = 3000 (kiểu).

♂ : 10 × 10 × 10 × 2 = 2000 (kiểu).

Bài 70 (lời giải)

1. Khi không có trao đổi đoạn, mỗi cặp NST tạo nên 2 loại giao tử. 2 cặp NST hình thành nên 4 loại giao tử có thành phần gen trong mỗi loại giao tử :

AB DE ; AB de ; ab DE ; ab de.

2. Khi cặp NST $\frac{AB}{ab}$ có trao đổi đoạn 1 chỗ tạo nên 4 loại giao tử, 4 loại này kết hợp với 2 loại của cặp NST $\frac{DE}{de}$ hình thành nên 8 loại giao tử có thành phần gen :

AB DE ; AB de ;
Ab DE ; Ab de ;
aB DE ; aB de ;
ab DE ; ab de.

3. Nếu có trao đổi đoạn 1 chỗ trên cả 2 cặp NST, hình thành nên 16 loại giao tử. Với thành phần gen trên mỗi loại giao tử :

AB DE ; Ab DE ; aB DE ; ab DE ;
AB de ; Ab de ; aB de ; ab de ;
AB De ; Ab De ; aB De ; ab De ;
AB dE ; Ab dE ; aB dE ; ab dE.

Bài 71 (lời giải)

1. – Vì số lượng tinh trùng chứa Y bằng số tinh trùng chứa X nên số tinh trùng tạo được :

$$512 \times 2 = 1024 \text{ (tinh trùng)}.$$

– Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo nên 4 tinh trùng. Suy ra số tế bào sinh tinh trùng :

$$\frac{1024}{4} = 256 \text{ (tế bào)}$$

Theo giả thiết ta có phương trình để xác định bộ NST 2n của loài :

$$(256 - 1) \times 2n = 9690$$

$$2n = \frac{9690}{256 - 1} = 38 \text{ (NST)}$$

2. – Gọi số đợt nguyên phân là k. Theo kết quả trên ta có

$$2^k = 256$$

Suy ra : $k = 8$ (đợt).

– Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành trong 8 đợt nguyên phân của tế bào sinh dục :

$$2^8 - 1 = 255 \text{ (thoi)}.$$

3. Để tạo ra 5 hợp tử, với hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%. Ta có số tế bào sinh trứng cần có : 5 × 2 = 10 tế bào.

– Khi bước vào giảm phân mỗi NST đơn trong mỗi cặp tương đồng đã nhân đôi tạo nên 1 NST kép gồm 2 cromatit. Vậy số lượng cromatit có trong 10 tế bào khi bước vào giảm phân :

$$10 \times 38 \times 2 = 760 \text{ (cromatit)}$$

4. – Theo giả thiết ta có số loại trứng hình thành :

$$2^{15} \times 2^{2} \times 3^{3} \times 2^{3} = 27 \times 20^{20}.$$

– Số loại tinh trùng : 2^{19} (loại)

– Số kiểu hợp tử : $2^{19} \times 2^{20} \times 27 = 27 \times 2^{39}$ (kiểu)

Bài 72 (lời giải)

1. – Số lượng nucleotit mỗi loại trong cặp gen Aa

+ Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$1(N) \times \frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400\,(N)$$

+ % mỗi loại nucleotit của gen A :

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = 30\%$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A

$$A = T = \frac{2400N}{100} \times 20 = 480\,(N)$$

$$G = X = \frac{2400N}{100} \times 30 = 720\,(N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = G = X = \frac{2400\,N}{4} = 600\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong cặp gen Bb :

– % mỗi loại nucleotit của gen B :

$$A = T = 15\% \quad ; \qquad G = X = 35\%$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen B :

$$A = T = \frac{1200N}{100} \times 15 = 180 \ (N)$$

$$G = X = \frac{1200N}{100} \times 35 = 420 \ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{1200 \ N}{4} = 300 \ (N)$$

2. Giao tử có G = 1020 chính là giao tử có thành phần gen $\underline{Ab}$ hoặc $\underline{aB}$ chiếm số lượng ít nhất. Vậy kiểu gen của cơ thể đó là $\frac{AB}{ab}$.

Hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra tạo nên 4 loại giao tử $\underline{AB}$, $\underline{ab}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$. 1000 tế bào sinh dục giảm phân cho 1000 giao tử, đó là tế bào sinh dục cái (giao tử là trứng). Giao tử có G = 1020 nucleotit là giao tử có thành phần gen $\underline{Ab}$ và $\underline{aB}$ tạo ra do kết quả trao đổi chéo. Theo giả thiết ta có số lượng trứng của mỗi kiểu trứng :

Kiểu trứng Ab : 50 (trứng)

Kiểu trứng aB : 50 (trứng)

Kiểu trứng AB : $\frac{1000 - 100}{2} = 450$ (trứng).

Kiểu trứng ab : 450 (trứng).

Suy ra số lượng nucleotit mỗi loại trong các giao tử thuộc mỗi loại trứng :

Loại giao tử $\underline{AB}$ có :

$$A = T = 450 \times (480 + 180) = 297000 \ (N)$$

$$G = X = 450 \times (720 + 420) = 513000 \ (N)$$

Loại giao tử $\underline{ab}$ có :

$$A = T = 450 \times (600 + 300) = 405000 \text{ (N)}$$

$$G = X = 450 \times (600 + 300) = 405000 \text{ (N)}$$

Loại giao tử $\underline{Ab}$ có :

$$A = T = 50 \times (480 + 300) = 39000 \text{ (N)}$$

$$G = X = 50 \times (720 + 300) = 51000 \text{ (N)}$$

Loại giao tử $\underline{aB}$ có :

$$A = T = 50 \times (600 + 180) = 39000 \text{ (N)}$$

$$G = X = 50 \times (600 + 420) = 51000 \text{ (N)}$$

Bài 73 (lời giải)

1. Theo giả thiết, ta có sơ đồ sau :

P : XX × XY

F_1 : X^mO (mù màu), với gen m : mù màu (1)

Qua (1) cho thấy con nhận X^m từ mẹ và O từ cha hay cha cho giao tử không bình thường – đột biến dị bội.

Sơ đồ lai :

P : XX^m × XY

G_P : $X = X^m$ XY, O

F_1 : X^mO (mù màu)

2. a) P : X^mX^m × XY

F_1 : XX^mY (không mù màu) (2)

Qua (2) cho thấy con nhận X^m từ mẹ và XY từ cha hay cha cho giao tử không bình thường – đột biến dị bội

Sơ đồ lai :

P : X^mX^m × XY

G_P : X^m XY, O

F_1 XX^mY (con trai không mù màu)

b) P : X^mX^m × XY

F_1 X^mX^mY (mù màu) (3)

Qua (3) cho thấy con nhận X^mX^m từ mẹ và Y từ cha hay mẹ cho giao tử không bình thường – đột biến dị bội.

Sơ đồ lai :

P : X^mX^m × XY

G_P : X^mX^m,O X : Y

F_1 X^mX^mY (con trai mù màu)

(Có thể kí hiệu theo X^M : bình thường ; X^m : mù màu).

Bài 74 (lời giải)

1. Chiều dài mỗi phân tử ADN khi chưa đột biến.

– ADN trên NST thứ nhất :

5100 Å × 6 = 30600 Å

– ADN trên NST thứ hai :

5100 Å × 4 = 20400 Å

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi phân tử ADN :

ADN trên NST thứ nhất :

A = T = 30%

Suy ra :

$$A = T = \frac{3000 \times 6}{100} \times 30 = 5400 \text{ (N)}$$

$$G = X = 20\%$$

Suy ra :

$$G = X = \frac{3000 \times 6}{100} \times 20 = 3600 \text{ (N)}$$

– ADN trên NST thứ hai :

$$A = T = 15\%$$

Suy ra :

$$A = T = \frac{3000 \times 4}{100} \times 15 = 1800 \text{ (N)}$$

$$G = X = 35\%$$

Suy ra :

$$G = X = \frac{3000 \times 4}{100} \times 35 = 4200 \text{ (N)}$$

3. Số lượng từng loại nucleotit của mỗi phân tử ADN sau khi đột biến :

– Số lượng nucleotit loại AT của phân tử ADN trên NST thứ nhất sau khi đột biến đã giảm đi :

$$A = T = \frac{2100}{2} = 1050 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit loại GX của phân tử ADN trên NST thứ nhất sau khi đột biến đã tăng thêm :

$$G = X = 1050 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit loại AT của phân tử ADN trên NST thứ hai sau khi đột biến đã tăng thêm :

$$A = T = 1050\ (N)$$

– Số lượng nucleotit loại GX của phân tử ADN trên NST thứ hai sau khi đột biến đã giảm đi :

$$G = X = 1050\ (N)$$

Suy ra số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi phân tử ADN mới hình thành sau đột biến :

– ADN trên NST thứ nhất :

$$A = T = 5400N - 1050N = 4350\ (N)$$

$$G = X = 3600N + 1050N = 4650\ (N)$$

– ADN trên NST thứ hai :

$$A = T = 1800N + 1050N = 2850\ (N)$$

$$G = X = 4200N - 1050N = 3150\ (N)$$

4. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp :

$$A = T = (2^4 - 1)(4350 + 2850)\ N = 108000\ (N)$$

$$G = X = (2^4 - 1)(4650 + 3150)\ N = 117000\ (N)$$

Bài 75 (lời giải)

1. Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

+ Gen A :

– Số lượng nucleotit : $\dfrac{102Å / s \times 50s}{3,4Å} \times 2 = 3000\ (N)$

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

$$G = X = 30\% \rightarrow G = X = 900\ (N)$$

$$T = A = 20\% \rightarrow A = T = 600\ (N)$$

+ Gen B :

– Số lượng nucleotit : $\dfrac{102\text{Å}/s \times 20s}{3,4\text{Å}} \times 2 = 1200\,(N)$

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

$$G = X = 35\% \rightarrow G = X = 420\ (N)$$

$$T = A = 15\% \rightarrow A = T = 180\ (N)$$

+ Gen D :

– Số lượng nucleotit mỗi loại.

$$G = X = 900\ N + 420\ N = 1320\ (N)$$

$$T = A = 600\ N + 180\ N = 780\ (N)$$

2. Số lượng ribonucleotit mỗi loại của mỗi phân tử mARN

+ $mARN_1$:

$$U_m = 15\%$$

$$U_m = \frac{1500}{100} \times 15 = 225\ (R_n)$$

$$G_m = 30\%$$

$$G_m = \frac{1500}{100} \times 30 = 450\ (R_n)$$

$$A_m = 600 - 225 = 375\ (R_n)$$

$$X_m = 900 - 450 = 450\ (R_n)$$

+ $mARN_2$:

$$U_m = 10\%$$

$$U_m = \frac{600}{100} \times 10 = 60\ (R_n)$$

$$G_m = 30\%$$

$$G_m = \frac{600}{100} \times 30 = 180\ (R_n)$$

3. – Số lượng protein gen D phụ trách tổng hợp được :

$$5 \times 5 = 25\ (\text{protein})$$

– Số lượng axit amin cung cấp cho bản sao gen D tổng hợp 1 protein :

$$\frac{1500 + 600}{3} - 1 = 699\ (\text{a.a})$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp cho cả quá trình tổng hợp protein :

$$699\ \text{a.a} \times 25 = 17475\ \text{a.a.}$$

Bài 76 (lời giải)

1. Số lượng nucleotit mỗi loại trong kiểu gen Aaa :

+ Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\ (N)$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

Gen A :

$$A = T = 20\% \rightarrow A = T = 600\ (N)$$

$$G = X = 30\% \rightarrow G = X = 900\ (N)$$

Gen a :

$$A = T = 35\% \rightarrow A = T = 1050 \text{ (N)}$$

$$G = X = 15\% \rightarrow G = X = 450 \text{ (N)}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong kiểu gen :

$$A = T = 600 + (1050 \times 2) = 2700 \text{ (N)}$$

$$G = X = 900 + (450 \times 2) = 1800 \text{ (N)}$$

2. Cơ thể chứa các gen nói trên khi giảm phân bình thường cho các loại giao tử : 2Aa : 1aa : 1A : 2a. Số lượng mỗi loại nucleotit trong mỗi loại giao tử :

Giao tử Aa : $A = T = 600 + 1050 = 1650$ (N)

$G = X = 900 + 450 = 1350$ (N)

Giao tử aa : $A = T = 1050 \times 2 = 2100$ (N)

$G = X = 450 \times 2 = 900$ (N)

Giao tử A : $A = T = 600$ (N)

$G = X = 900$ (N)

Giao tử a : $A = T = 1050$ (N)

$G = X = 450$ (N)

3. Sơ đồ lai :

P : Aaa × Aaa

Hạt đỏ ↓ Hạt đỏ

G_P : 2 Aa : 1 aa : 1 A : 2 a   2 Aa : 1 aa : 1 A : 2 a

F_1 :

♂ ♀	2Aa	1A	1aa	2a
2Aa	4AA aa	2A Aa	2Aa aa	4A aa
1A	2AA a	1AA	1A aa	2Aa
1aa	2A aa	1A aa	1a aa	2a aa
2a	4A aa	2Aa	2a aa	4 aa

KG (8) : 4AA aa : 4A Aa : 4Aa aa : 1AA : 10A aa :
4Aa : 5a aa : 4 aa

KH (2) : 3 đỏ : 1 trắng

Bài 77 (lời giải)

1. – Số lượng nucleotit của đoạn ADN mất đi :

$$180 \times 3 \times 2 = 1080 \text{ (N)}$$

– Phân tử ADN khi chưa đột biến có số lượng nucleotit bằng :

$$\frac{36720\text{Å}}{3{,}4\text{Å}} \times 2 = 21600 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit trên đoạn ADN còn lại :

$$21600 \text{ (N)} - 1080 \text{ (N)} = 20520 \text{ (N)}$$

2. – Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn mất đi :

$$A + G = 504$$

mà $G = 2A$ nên ta có : $A + 2A = 504$

Suy ra : A = T = 168 (N)

G = X = 336 (N)

– Đoạn ADN còn lại tự nhân đôi 3 lần nhu cầu về mỗi loại nucleotit cần cung cấp đã giảm đi so với trước bằng :

$$A = T = (2^3 - 1) \times 168 = 1176 \text{ (N)}$$

$$G = X = (2^3 - 1) \times 336 = 2352 \text{ (N)}$$

3. Số lượng axit amin cần cung cấp để cho 10 gen trên đoạn phân tử ADN còn lại mà mỗi gen tổng hợp 1 protein :

$$\frac{20520}{2 \times 3} - 10 = 3410 \text{ (a.a)}$$

Bài 78 (lời giải)

Trường hợp 1 : Đây là đột biến đảo đoạn bên trong 1 NST ở NST có thành phần gen ABCD. Các loại giao tử còn lại :

- **ACBD, efghi**
- **ABCD, EFGHI**
- **ABCD, efghi**

Trường hợp 2 : Đây là đột biến mất đoạn ngoài NST, các loại giao tử còn lại :

- **BCD, efghi**
- **ABCD, EFGHI**
- **ABCD, efghi**

Trường hợp 3 : Đây là đột biến lặp đoạn NST. Các loại giao tử còn lại :

- abcdcd, efghi
- ABCD, EFGHI
- ABCD, efghi

Trường hợp 4 : Đây là đột biến chuyển đoạn tương hỗ xảy ra giữa 2 NST thuộc 2 cặp NST không tương đồng. Cách tìm các loại giao tử tiến hành tương tự như trên.

Bài 79 (lời giải)

Nếu cho các dạng cà chua trên giao phấn ta có 3 trường hợp, mỗi trường hợp có tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình như sau :

– Trường hợp 1 :

P : AA Aa × AAaa

Quả đỏ ↓ Quả đỏ

G_P : $\frac{1}{2}$AA : $\frac{1}{2}$Aa $\frac{1}{6}$AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa

F_1 :

♂ ♀	$\frac{1}{6}$ AA	$\frac{4}{6}$ Aa	$\frac{1}{6}$ aa
$\frac{1}{2}$ AA	$\frac{1}{12}$ AA AA	$\frac{4}{12}$ AA Aa	$\frac{1}{12}$ AA aa
$\frac{1}{2}$ Aa	$\frac{1}{12}$ AA Aa	$\frac{4}{12}$ AA aa	$\frac{1}{12}$ Aa aa

KG (4) : 1AAAA : 5AAAa : 5AAaa : 1Aaaa

KH (1) : 100% Quả đỏ.

– Trường hợp 2 :

P : AA Aa × Aaaa

Quả đỏ ↓ Quả đỏ

G_P : 1 AA : 1 Aa ↓ 1 Aa : 1 aa

F_1 :

♂ ♀	1 AA	1 Aa
1 Aa	1 AAAa	1 AAaa
1 aa	1 AAaa	1 Aaaa

KG (3) : 1 AAAa : 2 AAaa : 1 Aaaa

KH (1) : 100% Quả đỏ

Trường hợp 3 :

P : AA aa × Aaaa

Quả đỏ ↓ Quả đỏ

G_P : $\frac{1}{6}$AA : $\frac{4}{6}$Aa : $\frac{1}{6}$aa ↓ $\frac{1}{2}$Aa : $\frac{1}{2}$aa

F_1 :

♂ ♀	$\frac{1}{6}$AA	$\frac{4}{6}$Aa	$\frac{1}{6}$aa
$\frac{1}{2}$Aa	$\frac{1}{12}$AA Aa	$\frac{4}{12}$AA aa	$\frac{1}{12}$Aa aa
$\frac{1}{2}$aa	$\frac{1}{12}$AA aa	$\frac{4}{12}$Aa aa	$\frac{1}{12}$aa aa

KG (4) : 1 AAAa : 5 AAaa : 5 Aaaa : 1 aaaa

KH (1) : 11 quả đỏ : 1 quả vàng

Bài 80 (lời giải)

1. Gọi cặp gen dị hợp trên cặp NST 21 là : Aa

– Gọi 2 cặp gen dị hợp trên cặp NST 22 là $\frac{BD}{bd}$ hoặc $\frac{bD}{Bd}$

– Gọi cặp gen đồng hợp tử trên cặp 23 là X^EX^E hoặc X^eX^e kiểu gen của trên 3 cặp NST có thể là :

a) $Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E$; c) $Aa\frac{BD}{bd}X^eX^e$;

b) $Aa\frac{bD}{Bd}X^EX^E$; d) $Aa\frac{bD}{Bd}X^eX^e$;

2. a) Nếu giảm phân bình thường không có trao đổi đoạn thì số loại giao tử tạo ra ở mỗi kiểu gen :

$$+\ Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^E,\ A\,\underline{bd}\,X^E, \\ a\,\underline{BD}\,X^E,\ a\,\underline{bd}\,X^E. \end{cases}$$

$$+\ Aa\frac{bD}{Bd}X^EX^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{bD}\,X^E,\ A\,\underline{Bd}\,X^E, \\ a\,\underline{bD}\,X^E,\ a\,\underline{Bd}\,X^E. \end{cases}$$

$$+\ Aa\frac{BD}{bd}X^eX^e \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^e,\ A\,\underline{bd}\,X^e, \\ a\,\underline{BD}\,X^e,\ a\,\underline{bd}\,X^e. \end{cases}$$

$$+\ Aa\frac{bD}{Bd}X^eX^e \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{bD}\,X^e,\ A\,\underline{Bd}\,X^e, \\ a\,\underline{bD}\,X^e,\ a\,\underline{Bd}\,X^e. \end{cases}$$

b) Nếu giảm phân bình thường nhưng có trao đổi đoạn ở cặp NST 22 :

+ Kiểu gen $Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E$ và $Aa\frac{Bd}{bD}X^EX^E$ tạo ra 8 loại giao tử giống nhau :

A $\underline{BD}\,X^E$; A $\underline{bD}\,X^E$;
A $\underline{bd}\,X^E$; A $\underline{Bd}\,X^E$;
a $\underline{BD}\,X^E$; a $\underline{bD}\,X^E$;
a $\underline{bd}\,X^E$; a $\underline{Bd}\,X^E$.

+ Kiểu gen Aa $\frac{BD}{bd}$ X^eX^e và Aa $\frac{bD}{Bd}$ X^eX^e tạo ra 8 loại giao tử có thành phần gen giống nhau :

A $\underline{BD}\,X^e$; A $\underline{bD}\,X^e$;
A $\underline{bd}\,X^e$; A $\underline{Bd}\,X^e$;
a $\underline{BD}\,X^e$; a $\underline{bD}\,X^e$;
a $\underline{bd}\,X^e$; a $\underline{Bd}\,X^e$.

3. Giảm phân có hiện tượng dị bội ở cặp NST thứ 23 xảy ra ở lần giảm phân 1 tạo ra 2 loại trứng X^EX^E, O, (với kiểu gen X^EX^E) hoặc X^eX^e,O, (với kiểu gen X^eX^e). Phải xét mấy khả năng sau :

a) Cặp 22 không có trao đổi đoạn, cặp 23 rối loạn phân bào, có 8 loại giao tử tạo ra từ mỗi kiểu gen

$$+\text{ Kiểu gen : Aa}\,\frac{BD}{bd}\,X^EX^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{BD}\,X^EX^E, A\,\underline{BD}\,O, \\ A\,\underline{bd}\,X^EX^E, A\,\underline{bd}\,O, \\ a\,\underline{BD}\,X^EX^E, a\,\underline{BD}\,O, \\ a\,\underline{bd}\,X^EX^E, a\,\underline{bd}\,O. \end{cases}$$

$$+\text{ Kiểu gen : Aa}\,\frac{Bd}{bD}\,X^EX^E \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{Bd}\,X^EX^E, A\,\underline{Bd}\,O, \\ A\,\underline{bD}\,X^EX^E, A\,\underline{bD}\,O, \\ a\,\underline{Bd}\,X^EX^E, a\,\underline{Bd}\,O, \\ a\,\underline{bD}\,X^EX^E, a\,\underline{bD}\,O. \end{cases}$$

+ Kiểu gen : $Aa\frac{BD}{bd}\ X^eX^e \rightarrow \begin{cases} A\ \underline{BD}\ X^eX^e, A\ \underline{BD}\ O, \\ A\ \underline{bd}\ X^eX^e, A\ \underline{bd}\ O, \\ a\ \underline{BD}\ X^eX^e, a\ \underline{BD}\ O, \\ a\ \underline{bd}\ X^eX^e, a\ \underline{bd}\ O. \end{cases}$

+ Kiểu gen : $Aa\frac{Bd}{bD}\ X^eX^e \rightarrow \begin{cases} A\ \underline{Bd}\ X^eX^e, A\ \underline{Bd}\ O, \\ A\ \underline{bD}\ X^eX^e, A\ \underline{bD}\ O, \\ a\ \underline{Bd}\ X^eX^e, a\ \underline{Bd}\ O, \\ a\ \underline{bD}\ X^eX^e, a\ \underline{bD}\ O. \end{cases}$

b) Cặp NST 22 có trao đổi đoạn, cặp 23 rối loạn phân bào :

+ Kiểu gen $Aa\frac{BD}{bd}\ X^EX^E$ và $Aa\frac{bD}{Bd}\ X^EX^E$ đều tạo ra 16 loại giao tử như nhau

+ Kiểu gen :

$$\begin{array}{ll} & Aa\frac{BD}{bd}X^EX^E \\ \text{hoặc} & Aa\frac{Bd}{bD}X^EX^E \end{array} \rightarrow \begin{cases} A\ \underline{BD}\ X^EX^E, A\ \underline{BD}\ O, \\ A\ \underline{bd}\ X^EX^E, A\ \underline{bd}\ O, \\ a\ \underline{BD}\ X^EX^E, a\ \underline{BD}\ O, \\ a\ \underline{bd}\ X^EX^E, a\ \underline{bd}\ O, \\ A\ \underline{Bd}\ X^EX^E, A\ \underline{Bd}\ O, \\ A\ \underline{bD}\ X^EX^E, A\ \underline{bD}\ O, \\ a\ \underline{Bd}\ X^EX^E, a\ \underline{Bd}\ O, \\ a\ \underline{bD}\ X^EX^E, a\ \underline{bD}\ O. \end{cases}$$

+ Kiểu gen : $Aa\dfrac{BD}{bd}\,X^eX^e$

$$\text{hoặc } Aa\dfrac{Bd}{bD}\,X^eX^e \rightarrow \begin{cases} A\,\underline{Bd}\,X^eX^e, A\,\underline{Bd}\,O \\ A\,\underline{bD}\,X^eX^e, A\,\underline{bD}\,O \\ a\,\underline{Bd}\,X^eX^e, a\,\underline{Bd}\,O \\ a\,\underline{bD}\,X^eX^e, a\,\underline{bD}\,O \\ A\,\underline{BD}\,X^eX^e, A\,\underline{BD}\,O \\ A\,\underline{bd}\,X^eX^e, A\,\underline{bd}\,O \\ a\,\underline{BD}\,X^eX^e, a\,\underline{BD}\,O \\ a\,\underline{bd}\,X^eX^e, a\,\underline{bd}\,O \end{cases}$$

đều tạo ra 16 loại giao tử.

Chương IV

BÀI TẬP VỀ CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

A. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT

1. Thiết lập công thức xác định tần số trao đổi chéo.

Cách 1 : Dựa vào kết quả của phép lai phân tích :

– Khi lai phân tích về 2 cặp gen không alen chi phối 2 cặp tính trạng mà ở đời lai xuất hiện 4 phân lớp kiểu hình không bằng nhau, trong đó có 2 phân lớp kiểu hình chiếm tỉ lệ > 50%, còn 2 phân lớp khác chiếm tỉ lệ < 50%, sẽ là 2 phân lớp tạo ra do trao đổi chéo. Dựa vào lí thuyết, tần số trao đổi chéo được tính theo công thức :

$$f(\%) = \frac{\text{Số cá thể có trao đổi chéo} \times 100}{\text{Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}} \%$$

Ví dụ, nếu trong đời lai phân tích thu được kết quả 4 phân lớp kiểu hình như sau : A–B– = aabb = m; A–bb = aaB– = n mà m > n thì cơ thể lai phân tích có kiểu gen dị hợp đều $\frac{AB}{ab}$ và hai phân lớp kiểu hình A–bb, aaB– được tạo ra do trao đổi chéo và có tần số trao đổi chéo :

$$f\% = \frac{2n}{2n + 2m} \times 100 = \frac{n}{n + m} \times 100 \qquad (1)$$

Nếu n > m thì cơ thể đem lai phân tích có kiểu gen dị hợp tử chéo và tần số trao đổi chéo tương ứng :

$$f\% = \frac{m}{n + m} \times 100 \qquad (2)$$

Tất nhiên nếu cùng 1 giả thiết thì giá trị (1) bằng giá trị (2).

– Khi lai nhiều cặp tính trạng ta cũng lần lượt xác định tần số trao đổi chéo đối với 2 cặp tính trạng một. Sau đó dựa trên quy luật phân bố gen theo đường thẳng mà xác định vị trí phân bố gen trên NST.

Cách 2 : Phân tích kết quả lai F_2 khi lai các cá thể F_1 dị hợp tử.

Trường hợp 1 : Khi F_1 dị hợp tử đều về cả 2 cặp gen không alen.

a) Nếu trao đổi chéo xảy ra ở 2 giới tính : Căn cứ vào % số cá thể mang cả 2 tính trạng lặn thu được ở F_2, lấy căn bậc 2 của giá trị đó, xác định được một loại giao tử mang cả 2 gen lặn (giả sử bằng i%). Ta có tần số các loại giao tử có trao đổi chéo là 2i%. Vậy tần số các loại giao tử có trao đổi chéo :

$$i\% = 100\% - 2i\%$$

b) Nếu trao đổi chéo xảy ra ở 1 giới tính ?

Giả sử cơ thể F_1 đưa lai có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ thì ở cơ thể có trao đổi chéo sẽ tạo ra 4 loại giao tử :

$\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử bình thường), $\underline{aB} = \underline{Ab}$ (giao tử hoán vị gen), còn cá thể kia có 2 loại giao tử :

$\underline{AB} = \underline{ab} = 0,5$. Nếu % số cá thể mang hai cặp gen lặn thu được là k ta có kết quả :

$$\underline{ab} \times 0,5 = k$$

Suy ra : $$\underline{ab} = \frac{k}{0,5}$$

Vậy tần số trao đổi chéo :

$$f\% = 1 - \frac{2k}{0{,}5} = 1 - 4k$$

Trường hợp 2 : Khi một trong hai cá thể đưa lai dị hợp tử chéo :

a) Trao đổi chéo xảy ra ở 2 giới tính :

Giả sử kiểu gen của phép lai là $\Xi \frac{AB}{ab} \times \Psi \frac{Ab}{aB}$. Ở cá thể cái tạo ra 4 loại giao tử $\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử bình thường) $\underline{Ab} = \underline{aB}$ (giao tử có trao đổi chéo). Còn cá thể đực cũng tạo nên 4 loại $\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử có trao đổi chéo). $\underline{Ab}$ = aB (giao tử bình thường). Nếu % số cá thể mang 2 tính trạng lặn là h. Theo lí thuyết ta có hệ phương trình (đặt giao tử ♂ $\underline{ab}$ = x, giao tử ♀ $\underline{ab}$ = y).

$$\begin{cases} x \times y = h \\ x + y = 0{,}5 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên bằng phương pháp thế sẽ tính được giá trị x và y từ đó xác định được tần số các loại giao tử có trao đổi chéo (nếu giả sử tính được y = t) :

$$f\% = 2t$$

b) Trao đổi chéo xảy ra ở cá thể có kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ cách xác định giống trường hợp 1 của phần b.

Cách 3 : Xác định tần số trao đổi chéo trong trường hợp di truyền 3 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST.

a) Qua phép lai phân tích, để dễ xác định, giả sử ta có kiểu gen ban đầu đưa lai : $Aa\frac{BC}{bc} \times aa\frac{bc}{bc}$.

Đặt giá trị hai loại giao tử có trao đổi chéo $\underline{BC} = \underline{bC}$ = x thì hai loại giao tử bình thường $\underline{BC} = \underline{bc}$ = 0,5 – x. Cặp gen Aa cho hai loại giao tử A = a = 0,5. Giả sử % số cá thể mang kiểu hình lặn trong phép lai phân tích là g theo lí thuyết ta có phương trình :

$$0,5\,(0,5 - x) = g$$

$$x = \frac{0,25 - g}{0,5}$$

Suy ra tần số các loại giao tử có trao đổi chéo :

$$f\% = 2\left(\frac{0,25 - g}{0,5}\right) = 1 - 4g$$

b) Phân tích kết quả lai F_2 : Giả sử kiểu gen F_1 đưa lai :

$$Aa\frac{BC}{bc} \times Aa\frac{BC}{bc}$$

b_1) Trao đổi chéo xảy ra ở hai giới tính :

Nếu quy ước mỗi loại giao tử có trao đổi chéo và giao tử bình thường như ở phần a). % số cá thể có kiểu hình lặn về các tính trạng là l dựa vào lí thuyết và theo giả thiết ta có phương trình :

$$0,5\,(0,5 - x) \times 0,5(0,5 - x) = l$$

Rút gọn phương trình ta có :

$$0,25x^2 - 0,25x + 0,0625 - l = 0$$

Giải phương trình trên sẽ xác định được giá trị của x. Nếu cho giá trị x = Q ta có tần số các loại giao tử có trao đổi chéo : f% = 2Q.

b_2) Trao đổi chéo xảy ra ở một giới tính :

Vẫn kí hiệu các loại giao tử của cá thể có hoán vị gen như phần a), cá thể không có trao đổi chéo tạo nên 4 loại giao tử :

(0,5 A : 0,5 a; (0,5 $\underline{BC}$: 0,5 $\underline{bc}$) = 0,25 A$\underline{BC}$: 0,25 A$\underline{bc}$: 0,25 a$\underline{BC}$: 0,25 a$\underline{bc}$.

Giả sử % số cá thể mang hai tính trạng lặn là s. Vậy ta có phương trình :

$$0,5(0,5 - x) \times 0,25 = s$$

$$x = \frac{0,0625 - s}{0,125}$$

Vậy tần số các loại giao tử có trao đổi chéo.

$$f\% = 2\left(\frac{0,0625.s}{0,125}\right) = 1 - 16s$$

Trường hợp cơ thể đưa lai dị hợp tử chéo hoặc các gen liên kết trên NST giới tính cũng được xác định tương tự. Nếu di truyền về hai cặp gen thì trong phép lai phân tích có thể sử dụng các phân lớp kiểu hình thuộc mỗi tính. Nếu có nhiều cặp gen liên kết không hoàn toàn thì dựa vào các phân lớp kiểu hình tạo ra ở giới dị giao tử.

2. Thiết lập các công thức để giải bài tập trong di truyền quần thể

a) Tần số gen và tần số kiểu gen

+ ở một locut có 2 alen :

* Cách tính tần số kiểu gen :

Thông thường dùng mô hình toán học đơn giản đối với locut có 2 alen. Ví dụ xét tới gen Aa trong quần thể tồn tại 3 kiểu gen : AA, Aa, aa. Nếu gọi :

N là tổng số cá thể.

D là tổng số cá thể mang gen AA.

H là tổng số các thể mang gen Aa.

R là tổng số cá thể mang gen aa.

Ta có N = D + H + R.

Gọi tần số tương đối của kiểu gen AA là d.

Gọi tần số tương đối của kiểu gen Aa là h.

Gọi tần số tương đối của kiểu gen aa là r, ta có tần số tương đối của các kiểu gen :

$$d = \frac{D}{N}, h = \frac{H}{n}, r = \frac{R}{N}$$

* Cách tính tần số gen :

Từ tần số tuyệt đối của kiểu gen, có thể tính được tần số tuyệt đối của gen. Vì mỗi cá thể trong quần thể mang 2 alen. Gọi tần số gen A là P, gen a là q.

$$p_A + q_a = 2N$$

$$p_A = 2D + H$$

$$q_a = 2R + H$$

Khi chia tần số tuyệt đối của alen cho 2N ta tính được tần số tuyệt đối của alen :

$$p_A = \frac{2D + H}{2N} = d + \frac{h}{2}$$

$$q_a = \frac{2R + H}{2N} = r + \frac{h}{2}$$

b) Định luật Hacdi – Vanbec

– Nếu một locut có 2 alen ta có $p_A + q_a = 1$. Sự kết hợp ngẫu nhiên của trứng và tinh trùng : $(p_A + q_a)(p_A + q_a)$ sẽ tạo sự phân bố kiểu gen : $p^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$.

– Nếu ở 1 locut có nhiều alen khác nhau thì sự phân bố kiểu gen trong quần thể sẽ tuân theo luật giao phối. Ví dụ ở 1 locut có 3 alen : A_1, A_2, A_3 :

$$p_{A1} + q_{A2} + r_{A3} = 1$$

$$p^2A_1A_1 + q^2A_2A_2 + r^2A_3A_3 + 2pqA_1A_2 + 2prA_1A_3 + 2qrA_2A_3 = 1$$

– Nếu các gen nằm trên NST giới tính thì tần số của một trong 2 alen không bao giờ đạt tới 0,5.

B. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

I. CÁC BÀI TẬP CỦNG CỐ HOÀN THIỆN KIẾN THỨC.

Bài 81

Ở ngô gen A xác định tính trạng màu đỏ, gen a hạt vàng.

a) Cho ngô hạt đỏ lai với ngô hạt vàng. Xác định kết quả lai ở F_1?

b) Cho ngô hạt đỏ lai với ngô hạt đỏ. Tìm kiểu gen P, F_1?

Biết rằng có hiện tượng trội hoàn toàn.

Bài 82

Cho cây dâu tây quả đỏ thuần chủng lai với cây dâu tây quả trắng thuần chủng được cây dâu tây F_1. Tiếp tục cho F_1 tạp giao với nhau ở F_2 thu được : 42 cây dâu tây quả đỏ, 84 cây dâu tây quả hồng, 43 cây dâu tây quả trắng.

a) Biện luận và viết sơ đồ lai từ P đến F_2.

b) Nếu ngay F_1 đã có sự phân tính là 1 : 1 thì kiểu gen và kiểu hình của bố mẹ phải như thế nào?

c) Biện luận xác định kiểu gen của P?

Bài 83

Cho cây F_1 có kiểu hình hoa tím, cây cao lai với nhau được F_2 gồm các kiểu hình tỉ lệ như sau :

37,50% cây hoa tím, cao

18,75% cây hoa tím, thấp

18,75% cây hoa đỏ, cao

12,50% cây hoa vàng, cao

6,25% cây hoa vàng, thấp

6,25% cây hoa trắng, cao

Biết tính trạng chiều cao cây do một cặp gen quy định. Hãy biện luận sự di truyền tính trạng màu hoa và chiều cao cây. Viết sơ đồ lai từ F_1 đến F_2.

Bài 84

Cho biết ở lúa, gen A thân cao và gen B hạt tròn cùng nằm trên 1 NST, gen a thân thấp và gen b hạt dài cùng nằm trên NST tương đồng. Các gen trên một NST liên kết hoàn toàn.

a) Xác định sự phân tính về kiểu gen và kiểu hình ở F_2 khi lai 2 giống lúa thuần chủng thân cao, hạt tròn và thân thấp, hạt dài.

b) Cây bố thân cao, hạt dài. Cây mẹ thân thấp, hạt tròn. Xác định kiểu hình ở F_1?

Bài 85

Ở lúa, gen A quy định tính trạng cây cao, a : cây thấp. Gen B quy định tính trạng chín sớm, b : chín muộn.

a) Cho cây lúa cao, chín sớm, lai với cây thấp, chín muộn, F_1 thu được : 1801 cây cao, chín sớm; 1799 cây thấp, chín muộn. Xác định kiểu gen của P?

b) Giao phấn lúa cây cao, chín sớm với nhau, F_1 thu được 600 cây lúa thân cao, chín muộn; 1204 cây lúa thân cao, chín sớm; 601 cây thấp, chín sớm. Xác định kiểu gen của P?

Bài 86

Cho một đoạn khởi đầu của một gen bình thường chứa các bazơ nitric ở mạch khuôn như sau :

TAXAGGGTAXGGAAAG

a) Giả sử trong quá trình đột biến, bazơ nitric thứ 6 (tính từ trái sang phải) là G bị thay thế bởi T. Hỏi có bao nhiêu axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtein được tổng hợp từ đoạn gen đột biến?

b) Giả sử bazơ nitric thứ 13 do đột biến mà bị mất hẳn thì có bao nhiêu axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtein được tổng hợp?

c) Nếu thêm vào sau bazơ nitric thứ 3 một gốc G thì phân tử prôtein được tổng hợp từ đoạn gen bị đột biến đó sẽ thay đổi như thế nào?

Bài 87

Cà chua thân cao được quy định bởi gen A; thân thấp : a; quả đỏ : B, quả vàng : b.

a) Cho cà chua thân cao, quả đỏ lai với cà chua thân thấp, quả vàng thu được F_1 : 81 cây thân cao, quả đỏ; 79 cây thân thấp, quả vàng; 21 cây thân cao, quả vàng; 19 cây thân thấp, quả đỏ.

b) Cây cà chua thân cao, quả đỏ khác lai với cây cà chua thân thấp, quả vàng F_1 thu được : 58 cây thân cao, quả vàng; 62 cây thân thấp, quả đỏ; 16 cây thân cao quả đỏ; 14 cây thân thấp, quả vàng.

Hãy xác định kiểu gen của 2 cây cà chua thân cao, quả đỏ bố mẹ.

Bài 88

Ở gà, gen A quy định mào hình hạt đậu; gen B mào hoa hồng. Sự tương tác giữa A và B cho mào hình hạt đào; giữa a và b cho mào hình lá.

a) Cho gà mào hạt đậu thuần chủng lai với gà mào hoa hồng thuần chủng. Xác định kết quả lai ở F_1 và F_2?

b) Cho gà mào hạt đào ở F_2 lai với gà mào hình lá thì kết quả ở F_3 sẽ như thế nào?

Bài 89

Ở một loài thực vật, gen A quy định tính trạng thân cao, gen a quy định tính trạng thân thấp; gen B quy định tính trạng chín sớm.

gen b quy định tính trạng chín muộn; gen D quy định tính trạng quả dài, gen d quy định tính trạng quả tròn. Mỗi cặp gen nói trên nằm trên một cặp NST thường và các tính trạng trội là trội hoàn toàn. Người ta thực hiện hai phép lai sau :

a) Lai cây có kiểu gen đồng hợp về tính trạng thân cao, dị hợp về hai tính trạng chín sớm và quả dài với cây có kiểu gen dị hợp về hai tính trạng thân cao, chín sớm và quả tròn. Không cần lập bảng, hãy xác định :

* Số loại và tỉ lệ phân li kiểu gen ở F_1.

* Số loại và tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_1.

* Tỉ lệ kiểu gen dị hợp cả ba cặp ở F_1.

* Tỉ lệ kiểu gen đồng hợp lặn cả ba cặp ở F_1.

* Tỉ lệ kiểu hình của hai gen trội và một gen lặn ở F_1.

b) Lai cây thân cao, chín sớm, quả dài với cây thân thấp, chín muộn, quả tròn thì kiểu gen của hai cây đó có thể như thế nào?

Bài 90

Màu mắt trắng ở ruồi giấm do gen lặn nằm trên NST giới tính X, mắt đỏ do gen trội. Lai ruồi giấm cái mắt đỏ thuần chủng với ruồi đực mắt trắng. Xác định kết quả lai từ P đến F_2?

Bài 91

Cho gà trống lông vằn giao phối với gà mái lông đen, F_1 đồng loạt lông vằn. Cho gà F_1 tạp giao lẫn nhau được F_2 : 150 gà lông vằn, 50 gà mái lông đen.

a) Biện luận, viết sơ đồ lai từ P đến F_2.

b) Tỉ lệ phân tính ở F_3 đối với mỗi công thức lai?

Bài 92

Đối với mùi vị của chất phemyltiocacbomit có người nhận biết được, có người không nhận biết được. Để kiểm tra đặc tính di truyền của tính trạng này, người ta tiến hành cho bố mẹ và các con trong 5 gia đình nếm thử. Kết quả thu được như sau :

Gia đình I : Mẹ, một con gái, một con trai nhận biết được mùi vị. Bố và 2 con gái không nhận biết được mùi vị.

Gia đình II : Mẹ, 2 con trai, một con gái nhận biết được mùi vị. Bố và 1 con gái, 1 con trai không nhận biết được mùi vị.

Gia đình III : Bố, mẹ, 3 con trai, 2 con gái nhận biết được mùi vị. Hai con gái không nhận biết được mùi vị.

Gia đình IV : Bố, mẹ, 2 gái, 1 trai nhận biết được mùi vị. Hai con trai khác không nhận biết được mùi vị.

Gia đình V : Bố, mẹ, 2 con gái, 3 con trai không nhận biết được mùi vị.

a) Lập hệ phổ cho từng gia đình trên?

Kí hiệu :
□ : đàn ông nhận biết được mùi vị
■ : đàn ông không nhận biết được mùi vị
○ : đàn bà nhận biết được mùi vị
● : đàn bà không nhận biết được mùi vị.

b) Gen quy định tính trạng trên nằm trên NST thường hay NST giới tính?

c) Xác định kiểu gen có thể có của những người trong mỗi gia đình.

Bài 93

Gọi m là gen lặn quy định bệnh mù màu, d là gen lặn quy định bệnh teo cơ. Các gen này cùng nằm trên NST giới tính X, ở một đoạn không có alen tương ứng trên NST Y.

Một cặp vợ chồng có kiểu hình bình thường sinh ra một con trai bị bệnh mù màu nhưng không bị teo cơ.

Cho biết không có đột biến mới phát sinh.

a) Hãy biết các kiểu gen có thể có của đứa trẻ và của bố mẹ về các gen nêu trên.

b) Xác định kiểu gen và kiểu hình ở thế hệ con tương ứng với mỗi sơ đồ giao phối giữa từng kiểu gen của bố và mẹ.

Bài 94

Xác định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình ở đời con của 1 số cặp bố mẹ sau :

a) $I^AI^B \times I^AI^B$

b) $I^AI^O \times I^BI^O$

c) $I^AI^O \times I^AI^O$

Bài 95

Bố mẹ đều có nhóm máu A, đẻ con trai có nhóm máu A, con gái có nhóm máu O. Tìm kiểu gen chắc có của những người trong gia đình trên?

Bài 96

Xác định kiểu gen, kiểu hình và tính trạng sức khỏe của những đứa trẻ thuộc các cặp bố mẹ sau :

a) Mẹ Rezut âm, bố Rezut dương đồng hợp tử.

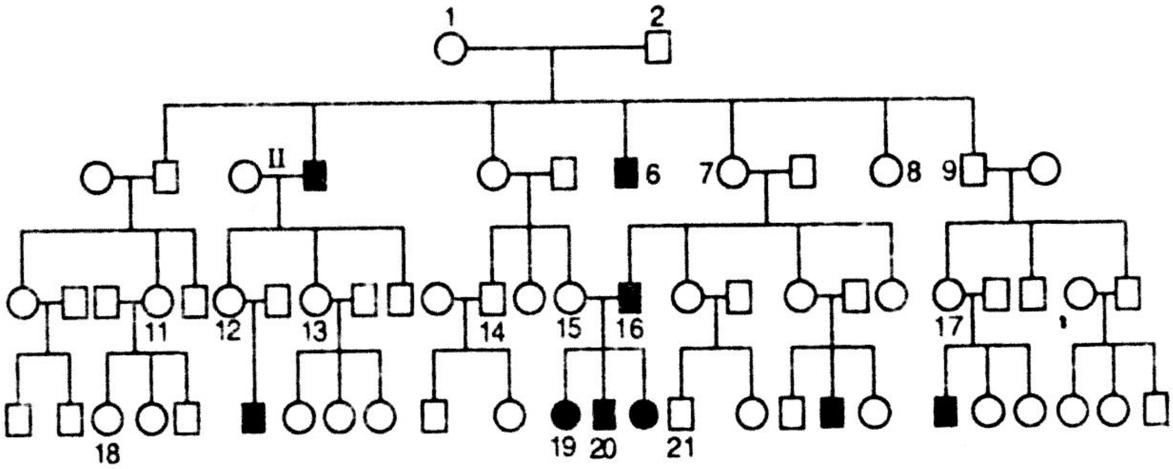
b) Mẹ Rezut âm, bố Rezut dương dị hợp tử.

Bài 97

Cho biết hệ phả của 1 đại gia đình có cùng huyết thống. Tất cả những người kết hôn với những người trong gia đình này đều không thấy biểu hiện một tính trạng ít gặp (kí hiệu bằng các ô màu đen).

a) Bằng phân tích huyết thống, xác định tính chất di truyền của tính trạng đó? (trội hay lặn, liên kết hay không liên kết với giới tính).

b) Xác định kiểu di truyền của những người được đánh dấu bằng các số?



Bài 98

Ở ruồi giấm gen B quy định thân màu xám, gen b quy định thân màu đen, gen V quy định cánh dài, gen v quy định cánh cụt. Hai cặp gen này nằm trên một cặp NST thường.

a) Cho các cá thể trong loài lai với nhau và xét từng phép lai thu được F_1 gồm 4 loại kiểu hình. Hãy viết kiểu gen, kiểu hình của P trong từng phép lai đó.

b) Nếu F_1 gồm 3 loại kiểu hình được phát sinh từ 8 kiểu tổ hợp các loại giao tử của P thì sơ đồ lai viết như thế nào?

Cho biết không xảy ra hiện tượng đột biến.

Bài 99

Bố mẹ đều mang gen dị hợp về 2 cặp gen xác định 2 tính trạng thuận tay phải, mắt nâu. Tìm kiểu hình và kiểu gen có thể có ở đời con. Biết rằng mỗi cặp gen tồn tại trên 1 cặp NST thường.

Bài 100

Một cặp vợ chồng đều thuận phải, mắt nâu, sinh được 3 người con :

Đứa đầu : thuận phải, mắt nâu

Đứa thứ hai : thuận trái, mắt nâu

Đứa thứ ba : thuận phải mắt đen

Tìm kiểu gen chắc có của những người trong gia đình trên. Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng nằm trên 1 cặp NST thường.

Bài 101

Ở mèo màu lông hung do gen d quy định nằm trên NST X, lông màu đen do gen D. Vì D không lấn át hoàn toàn d nên mèo cái dị hợp tử này có màu lông tam thể. Khi kiểm tra 691 con mèo, xác định được tần số xuất hiện gen D : 81,3%, gen d : 10,7%. Số mèo tam thể đếm được 64 con. Xác định số lượng mèo đực và mèo cái lông hung và mèo cái màu lông khác? Biết rằng việc xác định tần số gen dựa vào định luật Hacđi – Vanbec.

Bài 102

Trong một quần thể có 3 kiểu gen trên 1 locut của NST với tỉ lệ 9/16 AA : 6/16 Aa : 1/16 aa.

a) Quần thể đó có ở trạng thái cân bằng di truyền không?

b) Thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ tiếp theo (thu được bằng thụ tinh chéo)?

c) Quần thể tạo ra ở trường hợp 2 có ở tính trạng cân bằng di truyền nữa không?

Bài 103

Ở một huyện có 84000 người. Qua thống kê người ta gặp 210 người bị bạch tạng, gọi gen b quy định bạch tạng, B là bình thường. Tính số lượng mỗi loại gen B, b trong số dân ở huyện trên?

Bài 104

Ở ngô, bệnh bạch tạng ở lá do gen lặn b quy định. Đối gen của nó là B quy định lá xanh bình thường. Qua theo dõi thí nghiệm thấy số lượng cây bạch chiếm tỉ lệ $\frac{2^5}{10^4}$ tổng số cây tạo ra.

Tính tần số gen B, b và tần số kiểu gen BB, Bb ở loài ngô trên?

Bài 105

Xét tính trạng lặn mắt thỏi ở ruồi giấm do gen s quy định nằm trên NST X. Ở một quần thể ruồi giấm, người ta đếm được 200 ruồi mắt thỏi, trong số đó ruồi cái mắt thỏi bằng 2/3 ruồi đực. Tìm số lượng alen trong ruồi mắt thỏi nói trên?

Bài 106

Tỉ lệ các kiểu gen trong quần thể 1 AA : 10 Aa : 10 aa. Xác định cấu trúc quần thể ở F_3 trong trường hợp giao phối tự do.

Bài 107

Ở một loài cây có 1 dãy gồm 30 alen quy định tính trạng bất thụ. Tìm số kiểu gen tạo ra mà trong mỗi kiểu có các alen khác nhau.

II. CÁC BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 108

Cho biết ở cà chua tính trạng thân cao là trội so với thân thấp, quả tròn là trội so với quả bầu dục.

Khi cho giao phấn giữa cà chua thân cao, quả tròn với cà chua thân thấp, quả bầu dục thu được F_1 có hai kết quả khác nhau.

– Kết quả phép lai 1 :

294 cây cao, quả tròn
294 cây thấp, quả bầu dục
56 cây cao, quả bầu dục
56 cây thấp, quả tròn.

– Kết quả phép lai 2 :

126 cây cao, quả bầu dục
126 cây thấp, quả tròn
24 cây cao, quả tròn
24 cây thấp, quả bầu dục

Hãy biện luận và viết sơ đồ biểu hiện các kết quả kể trên.

Bài 109

Cho một cá thể F_1 thực hiện ba phép lai được kết quả sau :

– Phép lai 1 : cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ : 9 cây cao : 7 cây thấp.

– Phép lai 2 : cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ : 3 cây cao : 1 cây thấp.

– Phép lai 3 : cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ : 3 cây thấp : 1 cây cao.

Biện luận và viết sơ đồ lai cho từng trường hợp trên.

Bài 110

Trong hai anh em sinh đôi cùng trứng, vợ người anh có nhóm máu B, thuận tay trái, sinh được 1 trai nhóm máu A, thuận tay phải. Vợ người em nhóm máu O, thuận tay phải sinh được 1 gái nhóm máu B, thuận trái. Biết rằng thuận phải (P) là trội so với thuận trái (p), gen tồn tại trên NST thường.

a) Tìm kiểu gen của những người trong 2 gia đình trên?

b) Với 2 cặp gen xác định 2 tính trạng đó, trong nhân loại có khả năng xuất hiện mấy kiểu gen, mấy kiểu tổ hợp kiểu hình?

Bài 111

Ở bò lông đen là trội so với lông vàng. Bò lông trắng đen là kết quả lai giữa bò đen với bò vàng, không sừng, chân cao là trội hoàn toàn so với có sừng, chân thấp. Mỗi gen xác định một tính trạng nằm trên một NST thường.

a) Lai giữa bò cái vàng, có sừng, chân thấp với bò đực chưa biết rõ kiểu gen. Năm đầu đẻ 1 bê đực vàng, có sừng, chân thấp; năm sau đẻ 1 bê cái lang trắng đen, không sừng, chân cao. Biện luận xác định kiểu gen của bò bố mẹ và 2 bê con.

b) Tìm kiểu gen và lập sơ đồ lai trong các trường hợp đời con có tỉ lệ phân li kiểu hình sau :

* 18 : 9 : 9 : 6 : 6 : 3 : 3 : 3 : 3 : 1 : 2 : 1

* 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 1 : 1 : 2 : 1.

Bài 112

Ở cừu gen quy định tính trạng lông dài là D, lông ngắn d. Khi kiểm tra một đàn cừu người ta phát hiện cừu lông ngắn chiếm 1%. Hãy xác định số cừu lông dài thuần chủng, lông dài dị hợp tử trong đàn cừu nói trên?

Bài 113

Một giống ngô nhập nội có 2 loại màu hạt : hạt vàng (A), hạt trắng (a). Tiến hành trồng 3000 cây AA lẫn 2000 cây Aa. Cho rằng các nhân tố tiến hóa không can thiệp vào quần thể.

a) Xác định tần số alen trong quần thể P đã cho?

b) Cấu trúc di truyền của quần thể sẽ thay đổi như thế nào trong quần thể ở các thế hệ P, F_1, F_2, F_3.

Bài 114

Cho cà chua thân cao, quả vàng lai với cà chua thân thấp, quả đỏ, F_1 thu được toàn là cà chua thân cao, quả đỏ. Cho F_1 giao phấn thu được F_2 : 718 cao, đỏ : 241 cao, vàng; 236 thấp, đỏ; 80 thấp, vàng. Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng.

a) Biện luận viết sơ đồ lai từ P đến F_2?

b) Tìm kiểu gen, kiểu hình của P để ngay F_1 có sự phân tính về 2 tính trạng :

* 3 : 3 : 1 : 1

* 3 : 1

* 1 : 1 : 1 : 1

Bài 115

Ở cà chua cây cao (A) là trội so với cây thấp (a), quả đỏ (B) là trội so với quả vàng (b). Các gen liên kết trên 1 NST thường. Xác định kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ để ngay F_1 có sự phân tính :

a) 3 A–B– : 1 aabb

b) 3 A–B–: 3 aabb : 1 A–bb : 1 aaB–

c) 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

d) 1 A–B– : 1 aabb

Bài 116

Các gen A, B, C cùng nằm trong một nhóm liên kết. Tần số bắt chéo giữa A và C bằng 7,4%; giữa B và C bằng 2 9%.

a) Xác định vị trí 3 gen A, B, C trên bản đồ NST? Biết rằng khoảng cách giữa các gen A và B bằng 10,3%.

b) Vị trí gen A, B, C sẽ thay đổi như thế nào nếu tần số bắt chéo giữa A và B là 4,5%.

c) Trên cơ sở câu (a), (b) đã làm ở trên, hãy rút ra cách xác định vị trí của 3 gen A, B, C trên NST?

Bài 117

Trong một phép lai phân tích giữa cây ngô dị hợp tử về 3 gen với cây đồng hợp tử lặn về 3 gen đó. Thu được kết quả sau :

A–B–C–: 113 cây
A–B–cc : 70 cây
aabbC– : 64 cây
A–bbcc : 17 cây
aabbcc : 105 cây
aaB–cc : 21 cây

a) Xác định trật tự phân bố gen trên NST?

b) Bản đồ di truyền của 3 gen?

c) Nếu cho cây ngô dị hợp tử về 3 gen ở trên tự thụ phấn thì kết quả phân tính ở đời lai như thế nào? Cho rằng trao đổi chéo chỉ xảy ra ở tế bào sinh hạt phấn?

Bài 118

Một người con gái khỏe mạnh, thuận tay phải, bố cô ta thuận tay trái (p), bị mù màu và máu khó đông, còn mẹ khỏe mạnh, thuận tay phải (P). Cô con gái lấy chồng thuận tay trái, không bị bệnh. Các con trai của cô ta có mắc bệnh không? Phân biệt trong 2 trường hợp liên kết hoàn toàn và có hoán vị gen trong tế bào trứng. Bệnh mù màu : m, máu khó đông h. Đối gen của nó M, H quy đinh tính trạng bình thường tồn tại trên NST giới tính. Thuận tay do gen nằm trên NST thường.

Bài 119

Khi giao phấn các cây F_1 có cùng kiểu gen thấy xuất hiện hai trường hợp sau :

– Trường hợp 1 : Ở F_2 phân li theo tỉ lệ 3 hoa màu trắng, cánh hoa dài : 1 hoa màu tím, cánh hoa ngắn.

– Trường hợp 2 : Ở F_2 có 65% số cây cho hoa màu trắng, cánh hoa dài.

15% số cây cho hoa màu tím, cánh hoa ngắn.
10% số cây cho hoa màu trắng, cánh hoa ngắn.
10% số cây cho hoa màu tím, cánh hoa dài.

a) Biện luận và viết sơ đồ lai các trường hợp trên. Giải thích nguyên nhân sự sai khác về kết quả lai.

b) Cho các cây F_1 ở trên lai phân tích thì kết quả như thế nào?

Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng.

Bài 120

Trong một công thức lai ruồi giấm người ta thu được kết quả sau ở F_2

Kiểu gen	ruồi đực	ruồi cái
A–B–C–	27	152
aaB–C–	106	148
A–B–cc	4	
A–bbC–	13	
A–bbcc	111	
aaB–cc	10	
aabbC–	3	
aabbcc	26	

a) Các gen liên kết trên NST thường hay trên NST giới tính?

b) Kiểu gen của P và F_1?

c) Bản đồ di truyền?

Bài 121

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng khác nhau bởi 2 cặp tính trạng tương phản. Cây thấp, hạt dài với cây cao, hạt tròn thu được F_1 đồng loạt cây cao, hạt tròn. Cho F_1 tự thụ phấn, thu được F_2 :

5896	cao, tròn
1598	cao, dài
1597	thấp, tròn
900	thấp, dài

a) Biện luận lập sơ đồ lai phù hợp với kết quả trên?

b) Khi đưa cây F_1 tự thụ phấn, thu được kết quả sau :

65%	cao, tròn
10%	cao, dài
10%	thấp, tròn
15%	thấp, dài

Điều gì xảy ra trong phép lai nói trên? Lập sơ đồ lai phù hợp cho kết quả đó? Nếu không có hiện tượng đột biến xảy ra?

Bài 122

Ở một loài thực vật khi lai hai thứ thuần chủng khác nhau bởi các cặp tính trạng tương phản được F_1 đồng loạt cây cao, hạt vàng. Cho F_1 giao phấn với cây có kiểu gen chưa biết được thế hệ lai phân li theo tỉ lệ

17,5%	cây cao, hạt vàng
17,5%	cây thấp, hạt trắng
7,5%	cây cao, hạt trắng
7,5%	cây thấp, hạt vàng.

Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng. Cấu trúc NST ở tế bào sinh hạt phấn không thay đổi trong giảm phân.

Biện luận và viết sơ đồ lai của P và của F_1.

Bài 123

Tạp giao bướm tằm đực sinh ra từ kén màu trắng, hình bầu dục với bướm tằm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình dài. Thu được F_1 đồng loạt kén màu trắng, hình dài. Sử dụng F_1 tiến hành 2 thí nghiệm sau :

Thí nghiệm 1 : Cho bướm cái F_1 sinh ra từ kén F_1 tạp giao với bướm đực sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được :

408 kén trắng, hình bầu dục.

410 kén vàng, hình dài.

Thí nghiệm 2 : Cho bướm đực F_1 sinh ra từ kén F_1 tạp giao với bướm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được :

807 kén vàng, hình dài sinh ra 403 bướm đực và 404 bướm cái;

801 kén trắng, hình bầu dục, sinh ra 406 bướm đực và 404 bướm cái;

203 kén vàng, bầu dục, sinh ra 101 bướm đực và 102 bướm cái.

201 kén trắng, hình dài sinh ra 100 bướm đực và 101 bướm cái.

a) Các gen quy định màu sắc và hình dạng cánh nằm trên NST thường hay trên NST giới tính? Vì sao?

b) Biện luận, lập sơ đồ lai cho các thí nghiệm nói trên? Cho biết tại sao có sự khác nhau về kết quả trong 2 thí nghiệm nói trên?

c) Nếu cho bướm sinh ra từ kén F_1 tạp giao với nhau thì kết quả như thế nào?

Biết rằng mỗi cặp gen chi phối 1 tính trạng, có hiện tượng trội hoàn toàn.

Bài 124

Ở mèo lông đen (D) là trội không hoàn toàn so với lông hung (d). Vì vậy mèo có kiểu gen Dd cho màu lông tam thể. Tính trạng đuôi dài (A) là trội so với đuôi ngắn (a). Các cặp gen này nằm trên NST giới tính X. Tần số hoán vị gen trong giao tử là 16%.

a) Tạp giao mèo cái với mèo đực thu được F_1 mèo cái lông tam thể, đuôi dài, mèo đực lông đen, đuôi ngắn. Tìm kiểu gen của mèo bố mẹ và mèo con?

b) Nếu tiếp tục cho mèo con ở trên tạp giao với nhau và tạp giao với mèo bố hoặc mèo mẹ thì kết quả phân tính về 2 tính trạng trên như thế nào?

Bài 125

Ở người gen a quy định tính trạng bạch tạng, gen B quy định da, tóc, lông bình thường. Cặp gen này nằm trên NST thường. Gen M quy định tính trạng không mù màu, gen m mù màu, cặp gen này nằm trên NST X. Một cặp vợ chồng bình thường sinh được trai đầu mắc cả 2 bệnh. Xác định kiểu gen của những người trong gia đình trên? Nếu cặp vợ chồng đó tiếp tục sinh con liệu con của họ có bị tiếp 2 bệnh trên không?

Bài 126

Ở người tính trạng nhóm máu được chi phối bởi 3 alen : I^A, I^B, I^O. Tính trạng thuận phải (P), mắt nâu (N) là trội so với thuận trái (p), mắt đen (n). Các gen xác định các tính trạng tồn tại trên các NST thường khác nhau.

a) Có bao nhiêu kiểu gen đồng hợp tử? Bao nhiêu kiểu gen dị hợp tử về cả 3 tính trạng?

b) Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng, vợ người anh có nhóm máu A, thuận phải, mắt đen; gia đình người anh có 2 con trai : 1có nhóm máu A, thuận trái, mắt nâu; 1 có nhóm máu B, thuận phải, mắt đen. Vợ người em có nhóm máu B, thuận trái, mắt nâu. Gia đình người em sinh được một gái nhóm máu A, thuận phải, mắt đen. Tìm kiểu gen, kiểu hình nhóm máu A, thuận phải, mắt đen. Tìm kiểu gen, kiểu hình của 2 anh em sinh đôi và kiểu gen của những người còn lại?

c) Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng lấy 2 chị em sinh đôi cùng trứng thì con của họ sinh ra có giống nhau không? Vì sao ?

Bài 127

Ở bí ngô trong các phép lai khác nhau về hình dạng quả người ta thu được kết quả sau :

a) Quả tròn × quả tròn → 316 quả tròn và 109 quả dài.

b) Quả tròn × quả tròn → 200 quả dẹt : 401 quả tròn : 202 quả dài.

c) Quả dẹt × quả tròn → 304 quả dẹt : 403 quả quả tròn : 102 quả dài.

d) Quả dẹt × quả dẹt → 65 quả dẹt : 40 quả tròn : 7 quả dài.

* Biện luận, tìm kiểu gen của P và F_1 trong mỗi phép lai?

* Giả sử rằng khi lai 2 thứ bí ngô quả dẹt, người ta chỉ thu được 1% bí có dạng quả dài. Xác định những sơ đồ lai, tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình ở đời lai trong những trường hợp có thể xảy ra?

Bài 128

Đưa lai cây hoa đỏ với cây hoa vàng được F_{1-a} có hoa đỏ. Cho F_{1-a} tự thụ phấn được F_{2-a} phân li kiểu hình : 3 đỏ : 1 vàng. Đưa lai cây hoa tím với cây hoa đỏ được F_{1-b} hoa đỏ. Cho F_{1-b} tự thụ phấn thu được F_{2-b} phân li : 3 đỏ : 1 tím. Đưa lai cây hoa vàng với cây hoa tím thu được F_{1-c} toàn hoa đỏ. Cho F_{1-c} hoa đỏ lai với cây không rõ kiểu gen thu được F_{2-c} phân li 37,5% đỏ : 37,5 % vàng : 12,5 % tím : 12,5% trắng.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai từ P đến F_2 về sự di truyền màu sắc hoa nói trên?

b) Nếu muốn F_{2-c} phân li theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây có kiểu gen như thế nào?

c) Tỉ lệ từng loại cây ở F_2 bằng bao nhiêu khi cho F_{1-c} tự thụ phấn.

Bài 129

Do đột biến nên có những cơ thể có bộ NST giới tính XO hoặc XXY hoặc XXX. cũng do đột biến có người mang gen lặn h nằm trên NST X gây bệnh máu khó đông.

a) Một cặp vợ chồng cả 2 đều bình thường, sinh được 1 gái XO biểu hiện bệnh máu khó đông. Giải thích hiện tượng trên bằng sơ đồ tế bào học.

b) Một người phụ nữ biểu hiện bệnh máu khó đông kết hôn với một người có kiểu hình bình thường, họ sinh được 1 trai 1 gái, nếu đứa con trai bị bệnh và con gái biểu hiện kiểu hình bình thường có NST giới tính XXX, XXY.

Viết cơ chế giải thích kết quả trên? Không có đột biến xảy ra trong quá trình tạo giao tử?

Bài 130

Ở bí ngô màu vàng ở quả do gen B quy định, màu xanh do gen b. Màu sắc quả chỉ được biểu hiện lúc vắng mặt gen trội át chế I. Gen I và B nằm trên 2 NST thường khác nhau.

Xác định kiểu gen của P và F_1 trong các công thức lai sau đây :

a) Quả vàng × quả vàng → F_1 : 3 vàng : 1 xanh
b) Quả trắng × quả xanh → F_1 : 1 trắng : 1 xanh
c) Quả trắng × quả trắng → F_1 : 12 trắng, 3 vàng : 1 xanh
d) Quả vàng × quả vàng → F_1 : đồng loạt quả vàng
e) Quả trắng × quả vàng → F_1 : 4 trắng : 1 xanh : 3 vàng.
g) Quả trắng × quả xanh → F_1 : 2 trắng : 1 vàng : 1 xanh

Bài 131

Tạp giao thỏ đực đen A với thỏ cái trắng B, F_1 thu được 2 đen, 4 xám. Cho thỏ đen F_1 giao phối với nhau tạo ra 15 đen, 3 trắng. Cho thỏ xám F_1 tạp giao với nhau thu được 36 xám, 11 đen, 16 trắng. Cho thỏ cái xám F_2 lai trở lại với đực đen A cho kết quả sau :

a) Với thỏ cái thứ nhất cho 6 xám

b) Với thỏ cái thứ hai cho 2 xám, 3 đen

c) Với thỏ cái thứ 3 cho 4 xám, 7 đen

d) Với thỏ cái thứ 4 cho 8 xám.

Biện luận, viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp?

Bài 132

Ở mèo, gen D quy định màu lông đen, gen d quy định màu lông hung, Dd cho màu lông tam thể, các gen này liên kết trên NST giới tính X.

a) Viết sơ đồ lai, xác định kiểu gen, kiểu hình trong 2 trường hợp :

* P mèo cái tam thể × mèo đực hung

* P mèo cái tam thể × mèo đực đen.

b) Tại sao mèo đực tam thể lại rất hiếm?

c) Cho mèo đực tam thể giao phối với mèo cái tam thể kết quả thế nào? Giả thiết mèo đực tam thể phát sinh giao tử bình thường?

Bài 133

Trong phép lai của một cặp ruồi giấm, thu được 600 ruồi con trong đó có 200 ruồi đực.

a) Hãy giải thích kết quả của phép lai?

b) Nếu các ruồi con còn lại giao phối với nhau tỉ lệ đời con như thế nào?

Bài 134

Nghiên cứu về sự di truyền 2 tính trạng riêng rẽ ở gà về màu sắc lông và hình dạng của mào, người ta thu được kết quả sau :

a) Về tính trạng màu lông :

* Lông trắng × lông nâu → F_1 : 50% lông nâu : 50% lông trắng.

* Lông nâu × lông nâu → F_1 : 3 lông nâu : 1 lông trắng.

* Lông trắng × lông trắng → F_1 : gồm 45 lông nâu trong tổng số 240 gà lông nâu và lông trắng.

b) Về tính trạng hình dạng mào :

* Mào hoa hồng × mào hạt đậu thu được tỉ lệ 1 hồ đào : 1 hoa hồng : 1 hạt đậu : 1 hình lá.

* Gà mào hồ đào lai với nhau thu được số lượng cá thể sau :

271	gà mào hồ đào
92	gà mào hoa hồng
91	gà mào hạt đậu
11	gà mào hình lá

– Xác định sự di truyền mỗi tính trạng nêu trên, viết sơ đồ lai cho mỗi trường hợp?

– Với cả 2 tính trạng đó trong loài xuất hiện tối đa bao nhiêu kiểu gen, bao nhiêu kiểu hình? Biết rằng các gen xác định các tính trạng tồn tại trên các NST thường khác nhau.

Bài 135

Tạp giao chuột F_1 với các chuột khác theo 3 phương thức lai thu được kết quả sau :

Phương thức một : thế hệ lai phân li kiểu hình 6 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.

Phương thức hai : thế hệ lai phân li kiểu hình 4 trắng : 3 nâu : 1 trắng.

Phương thức ba : thế hệ lai phân li kiểu hình 75% lông trắng : 18,75% lông nâu : 6,25% lông xám.

Cho biết gen tồn tại trên NST thường. Biện luận lập sơ đồ lai phù hợp cho mỗi phương thức lai?

Bài 136

Cho cừu F_1 có cùng kiểu gen giao phối với các cừu khác cho tỉ lệ phân li kiểu hình :

Phép lai 1 : 7 lông trắng : 1 lông xám
Phép lai 2 : 5 lông trắng : 3 lông xám
Phép lai 3 : 13 lông trắng : 3 lông xám

Gen quy định tính trạng nằm trên NST thường.

Biện luận, lập sơ đồ lai cho các trường hợp nói trên?

Bài 137

Một loài hoa có 4 thứ : 3 thứ hoa trắng, 1 thứ hoa tím.

Cho cây hoa tím thứ nhất tự thụ phấn, F_1 thu được 901 cây hoa tím, 102 cây hoa trắng.

Cho cây hoa tím thứ 2 tự thụ phấn thu được F_1 : 150 cây hoa tím, 51 cây hoa trắng.

a) Biện luận tím đặc điểm di truyền màu sắc hoa ? viết kết quả?

b) Phân biệt kiểu gen của 3 thứ hoa trắng thuần chủng có kiểu gen khác nhau? Lập sơ đồ lai giữa cây hoa tím thứ nhất với 3 cây hoa trắng nói trên?

Bài 138

Một cặp vợ chồng không biểu hiện bệnh máu khó đông. Họ sinh được 4 con : trai đầu và 2 gái bình thường. Trai thứ 4 mắc bệnh máu khó đông.

a) Nếu bà ngoại của 4 người con này bình thường. Xác định kiểu hình của ông ngoại?

b) Nếu bà ngoại biểu hiện bệnh máu khó đông. Xác định kiểu hình của ông ngoại?

c) Người con gái đầu kết hôn với người không bị bệnh. Cho biết khả năng sinh con mắc bệnh của cặp vợ chồng này?

Biết rằng gen xác định bệnh máu khó đông là gen lặn d nằm trên NST X.

Bài 139

Một cặp vợ chồng mà cả hai đều không biểu hiện bệnh mù màu và teo cơ. Họ sinh được 5 con trong đó có 1 gái, 1 trai bình thường, 1 trai bị bệnh teo cơ, 1 trai bị bệnh mù màu, 1 trai mắc cả 2 bệnh. Gen xác định tính trạng liên kết với NST giới tính X.

a) Tìm kiểu gen của cặp vợ chồng trên?

b) Sơ đồ lai giải thích sự xuất hiện kiểu hình của những đứa con?

Bài 140

Đưa lai 1 cá thể cái với 2 cá thể đực. Hiệu số giữa số kiểu tổ hợp của trứng và tinh trùng của cá thể đực 1 với số kiểu tổ hợp của trứng và tinh trùng của cá thể đực 2 bằng 48. Nếu giả thiết rằng mỗi gen nằm trên 1 NST, chỉ xét cặp gen dị hợp tử của cá thể cái. Kiểu gen của cá thể cái với số cá thể đực thứ nhất giống nhau. Cá thể thứ 2 có hai loại tinh trùng.

a) Viết sơ đồ lai giữa cá thể cái với 2 cá thể đực nói trên?

b) Nếu sự giao phối giữa cá thể cái với cá thể đực thứ nhất cho tỉ lệ phân li kiểu hình 27 đen : 36 đen nhạt : 1 trắng thì tỉ lệ phân li kiểu gen trong trường hợp trên bằng bao nhiêu?

Bài 141

Ở lúa, mỗi gen trội làm cho cây cao hơn 5 cm so với gen lặn. Cây thấp nhất : 100 cm. Trong một phép lai giữa cây cao nhất với cây thấp nhất có F_1 đồng loạt có chiều cao 110 cm. Cho F_1 tự thụ phấn được F_2 có kiểu hình phân li theo tỉ lệ :

1 có chiều cao 120 cm
4 có chiều cao 115 cm
6 có chiều cao 105 cm

1 có chiều cao 100 cm

4 có chiều cao 110 cm

a) Tìm quy luật di truyền chi phối sự hình thành tính trạng nói trên?

b) Viết sơ đồ lai từ P đến F_2?

Bài 142

Ở ruồi giấm mắt đỏ trội hoàn toàn so với mắt trắng. Có 5 cá thể F_1 khác nhau kiểu gen. Kiểu hình mắt đỏ, mắt trắng xuất hiện ở cả đực, cả cái. Cho 5 cá thể F_1 trên giao phối với nhau được F_2.

a) Có bao nhiều kiểu giao phối của F_1. Viết sơ đồ lai của mỗi kiểu giao phối đó?

b) Nếu tính trung cho tất cả kiểu giao phối đó thì mỗi loại kiểu gen F_2 chiếm tỉ lệ bao nhiêu phần trăm?

Bài 143

Ở gà, lông nâu và lông trắng là các tính trạng liên kết với NST giới tính X, trong đó lông trắng là tính trạng trội (A), lông nâu là tính trạng lặn (a).

a) Phải chọn bố mẹ có kiểu gen, kiểu hình như thế nào để ngay F_1 gà con nở ra có lông trắng là gà trống, có lông nâu là gà mái?

b) Cho gà trống lông trắng giao phối với gà mái lông nâu. Tìm kết quả của phép lai.

c) Để tạo ra gà con có tỉ lệ 3 lông trắng : 1 lông nâu thì kiểu gen, kiểu hình của gà bố mẹ đưa lai như thế nào?

Bài 144

Ở gà gen S quy định tính trạng lông mọc sớm, trội hoàn toàn so với gen s quy định tính trạng lông mọc muộn. Gen B quy định tính trạng lông đốm trội hoàn toàn so với gen b quy định tính trạng lông đen. Các gen s và b liên kết với giới tính, có tần số hoán vị gen ở gà trống là 30%.

Đưa lai gà mái đen lông mọc sớm với gà trống thuần chủng về 2 tính trạng lông đốm, mọc muộn được F_1, cho F_1 giao phối với nhau được F_2.

a) Viết sơ đồ lai của P và F_1 trong trường hợp cấu trúc NST không thay đổi trong giảm phân.

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 trong trường hợp cấu trúc NST thay đổi trong giảm phân?

Bài 145

Ở ruồi giấm gen A quy định cánh thường, gen a quy định cánh xẻ, gen B quy định mắt đỏ, gen b quy định mắt trắng. Các gen này nằm trên NST giới tính X.

a) Lai ruồi cái dị hợp đều về 2 gen với ruồi đực có kiểu hình cánh xẻ mắt trắng. Nêu phương pháp xác định tần số hoán vị gen.

b) Lai ruồi cái dị hợp về 2 gen trên với ruồi đực có kiểu hình cánh bình thường, mắt đỏ. Trình bày phương pháp xác định tần số hoán vị gen? So với trường hợp trên phương pháp này khác ở điểm nào? Tại sao có sự khác nhau đó?

C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

I. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN CÁC BÀI TẬP CỦNG CỐ HOÀN THIỆN KIẾN THỨC

Bài 81 (lời giải)

1. Xác định kết quả lai ở F_1

Bước 1 : Xác định kiểu gen của P

– Cây hạt đỏ mang tính trạng trội, nhưng không rõ thuần chủng hay không thuần chủng. Do vậy kiểu gen có thể là AA hoặc Aa.

– Cây hạt vàng mang tính trạng lặn nên kiểu gen là aa.

Bước 2 : Viết sơ đồ lai :

Xét 2 trường hợp sau :

+ Trường hợp 1 : P Hạt đỏ × Hạt vàng
AA aa
G_P : A a
F_1 : KG (1) : Aa
KH (1) : Hạt đỏ

+ Trường hợp 2 : P Hạt đỏ × Hạt vàng
Aa aa
G_P : A; a a
F_1 : KG (2) : 1 Aa : 1aa
KH (2) : 1 hạt đỏ : 1 hạt vàng

2. Thực hiện các bước giải như trường hợp 1. Tìm được 3 sơ đồ lai (AA × AA; Aa × AA; Aa × Aa)

Bài 82 (lời giải)

Biện luận và viết sơ đồ lai từ P → F_2

Bước 1 : – P thuần chủng và F_2 có sự phân tính theo tỉ lệ : 42 quả đỏ, 84 quả hồng, 43 quả trắng : 1 : 2 : 1. Điều đó chứng tỏ màu sắc quả được di truyền theo quy luật tính trội không hoàn toàn.

– Quy ước :

+ Quả đỏ là tính trạng trội do kiểu gen AA quy định.
+ Quả trắng là tính trạng lặn do kiểu gen aa quy định.
+ Quả hồng là tính trạng trung gian có kiểu gen Aa quy định.

. Kiểu gen P : + quả đỏ AA
+ quả trắng aa

Bước 2 : Viết sơ đồ lai P đến F_2

P : Quả đỏ × Quả trắng
AA aa
G_P : A $\downarrow$ a
F_1 : KG (1) : $\overline{A}a$
KH (1) : quả hồng

Tiếp tục cho F_1 tạp giao với nhau

F_1 : $\overline{A}a$ × $\overline{A}a$
G_{F_1} : A, a $\downarrow$ A,a
F_2 : KG (3) : 1 AA : 2 $\overline{A}a$: 1 aa
KH (3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

Bài 83 (lời giải)

1. Xác định quy luật di truyền và kiểu gen của mỗi loại tính trạng :

a) Tính trạng màu sắc hoa có tỉ lệ kiểu hình F_2 : 9 tím : 3 đỏ : 3 vàng : 1 trắng → màu sắc hoa di truyền tương tác kiểu bổ trợ.

– Quy ước :
A–B–: Tím
A–bb : Đỏ
aaB– : Vàng
aabb : Trắng

– Suy ra kiểu gen của F_1 : AaBb (màu Tím)

– Sơ đồ lai : F_1 : AaBb × AaBb
Tím ↓ Tím

F_2 : KG (9) : 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1
KH (4) : 9 : 3 : 3 : 1

b) – Tính trạng chiều cao cây có tỉ lệ, kiểu hình ở F_2 : 3 cao : 1 thấp. Giả thiết di truyền bởi 1 cặp gen → cao trội so với thấp, F_1 dị hợp tử.

– Quy ước : Cao : D; Thấp : d

– Kiểu gen của F_1 : Dd (cao)

– Sơ đồ lai :

F_1 : Dd × Dd → F_2 : KG (3) : 1 DD : 2 Dd : 1 dd
cao cao KH (2) : 3 cao : 1 thấp

2. Xác định quy luật di truyền chung của 2 tính trạng

– Tỉ lệ phân li kiểu hình chung của 2 tính trạng theo giả thiết : 6 : 3 : 3 : 2 : 1 : 1 khác tỉ lệ di truyền độc lập, mà giả thiết F_2 chỉ tạo được 16 tổ hợp gen. điều đó chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn giữa 1 trong 2 gen xác định màu sắc hoa với gen quy định chiều cao cây. Ở đây gen B liên kết với gen D ở trạng thái dị hợp tử chéo.

– Kiểu gen của F_1 : $Aa\dfrac{Bd}{bD}$ Tím, cao

– Sơ đồ lai của F_1 :

F_1 : $Aa\dfrac{Bd}{bD}$ × $Aa\dfrac{Bd}{bD}$

Tím, cao ↓ Tím, cao

G_{F_1} : $A\underline{Bd} : A\underline{bD} : a\underline{Bd} : a\underline{bD}$ $A\underline{Bd} : A\underline{bD} : a\underline{Bd} : a\underline{bD}$

F_2 :

♂ ♀	$A\underline{Bd}$	$A\underline{bD}$	$a\underline{Bd}$	$\underline{abD}$
$A\underline{Bd}$	$AA\dfrac{Bd}{Bd}$	$AA\dfrac{Bd}{bD}$	$Aa\dfrac{Bd}{Bd}$	$Aa\dfrac{Bd}{bD}$
$A\underline{bD}$	$AA\dfrac{bD}{Bd}$	$AA\dfrac{bD}{bD}$	$Aa\dfrac{Bd}{bD}$	$Aa\dfrac{bD}{bD}$
$a\underline{Bd}$	$Aa\dfrac{Bd}{Bd}$	$Aa\dfrac{bD}{Bd}$	$aa\dfrac{Bd}{Bd}$	$aa\dfrac{Bd}{bD}$
$a\underline{bD}$	$Aa\dfrac{bD}{Bd}$	$Aa\dfrac{bD}{bD}$	$aa\dfrac{bD}{Bd}$	$aa\dfrac{bD}{bD}$

KG (9) :

$$1\,AA\frac{Bd}{Bd} : 2\,Aa\frac{Bd}{Bd} : 1\,aa\frac{Bd}{Bd}$$

$$2\,AA\frac{Bd}{bD} : 4\,Aa\frac{bD}{Bd} : 2\,aa\frac{bD}{Bd}$$

$$1\,AA\frac{bD}{bD} : 2\,Aa\frac{bD}{bD} : 1\,aa\frac{bD}{bD}$$

KH (6) :

6 Tím, cao : 3 Tím, thấp : 3 Đỏ, cao

2 Vàng, cao : 1 Vàng , thấp : 1 Trắng, cao

Bài 84 (lời giải)

1. sự phân tính kiểu gen và kiểu hình ở F_2

Bước 1 : Từ kiểu hình P → xác định kiểu gen P.

– Theo bài ra ta có lúa thân cao, hạt tròn thuần chủng có kiểu gen là $\frac{AB}{AB}$. Cây lúa thân thấp, hạt dài $\frac{ab}{ab}$.

Bước 2 : Viết sơ đồ lai :

P : Thân cao, hạt tròn × Thân thấp, hạt dài

$$\frac{AB}{AB} \qquad \frac{ab}{ab}$$

G_P : $\underline{AB}$ $\underline{ab}$

F_1 : KG (1) : $\frac{AB}{ab}$

KH (1) : thân cao, hạt tròn.

F_1 giao phấn với nhau :

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

G_{F_1} : $\underline{Ab}$, $\underline{ab}$ $\underline{Ab}$, $\underline{ab}$

F_2 : KG (3) : $1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 3 A–B– : 1 aabb

(cao, tròn) (thấp, dài)

2. Giải tương tự câu (a) bạn sẽ có 4 sơ đồ lai

$$\frac{Ab}{Ab} \times \frac{aB}{aB} \qquad \frac{Ab}{ab} \times \frac{aB}{aB}$$

$$\frac{Ab}{Ab} \times \frac{aB}{ab} \qquad \frac{Ab}{ab} \times \frac{aB}{ab}$$

(Tự viết kết quả cho mỗi sơ đồ).

Bài 85 (lời giải)

1. Xác định kiểu gen của P

Bước 1 : Từ tỉ lệ phân tích của mỗi cặp tính trạng → Xác định kiểu gen P của mỗi cặp tính trạng :

– Xét tính trạng chiều cao của cây :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{1801}{1799} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả của phép lai phân tích.

+ Kiểu gen P quy định cặp tính trạng chiều cao cây : Aa × aa

– Xét cặp tính trạng chín sớm – chín muộn :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Chín sớm}}{\text{Chín muộn}} = \frac{1081}{1799} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả của phép lai phân tích.

+ Kiểu gen P quy định cặp tính trạng này là : Bb × bb

Bước 2 : Biện luận để suy ra kiểu gen chung của P và viết sơ đồ lai.

– Mỗi tính trạng đều phân tính theo tỉ lệ 1 : 1, mà tỉ lệ phân tính chung ở F_1 là 1801 : 1799 ≈ 1 : 1 – Điều đó chứng tỏ 2 cặp gen quy định 2 cặp tính trạng trên liên kết hoàn toàn trên một cặp NST.

– Vì F_1 xuất hiện kiểu hình cây thấp, chín muộn $\left(\frac{ab}{ab}\right)$, chứng tỏ 2 bên bố mẹ đều phải cho giao tử ab suy ra kiểu gen cây lúa thân cao, chín sớm phải là : $\frac{AB}{ab}$. Còn cây thấp chín muộn là $\frac{ab}{ab}$, ta có sơ đồ lai :

P : Cây cao, chín sớm × Cây thấp, chín muộn

$\frac{AB}{ab}$ $\downarrow$ $\frac{ab}{ab}$

G_P : AB, ab ab

F_1 : KG (2) : $1\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 1cây cao, chín sớm : 1 cây thấp, chín muộn

2. Mỗi tính trạng đều có tỉ lệ phân li 3 : 1 chứng tỏ các gen chi phối kiểu tính trạng đó đều dị hợp tử. Tỉ lệ chung về kiểu hình 1 : 2 : 1 chứng tỏ các cặp gen liên kết hoàn toàn, cơ thể lai dị hợp tử chéo $\frac{Ab}{aB}$ (tự lập sơ đồ).

Bài 86 (lời giải)

1. Số axit amin bị thay đổi ở phân tử prôtein được tổng hợp :

Ta có trật tự các nucleôtit mới :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
mạch cũ : T A X – A G G – G T A – X G G – A A A – G

6
mạch đột biến : T A X - A G T - G T A - X G G - A A A - G

Chỉ có bộ ba mã hóa thứ hai bị thay đổi cấu trúc, do đó chỉ có một axit amin trong phân tử prôtein được tổng hợp từ đoạn gen đột biến trên bị thay đổi.

2. Đột biến mát bazơ nitric thứ 13 :

3 6 9 12 13
mạch cũ : T A X - A G G - G T A - X G G - A A A - G

mạch mới : T A X - A G G - G T A - X G G - A A G -

Như vậy, từ axit amin thứ năm trở đi trong chuỗi pôlipeptit bị thay đổi.

3. Thêm G vào sau bazơ nitric thứ 3 :

$$\text{mạch cũ : T A }\overset{3}{\text{X}}\text{ - A G G - G T A - X G G - A A A - G}$$

mạch mới : T A X - G A G - G G T - A X G - G A A - A G

Có sự thay đổi từ axit amin thứ hai trở đi trong chuỗi polipeptit

Bài 87 (lời giải)

1. Kiểu gen của cây cà chua thân cao, quả đỏ đem lai

Bước 1 : Tỉ lệ phân tính của từng cặp tính trạng → kiểu gen P của từng cặp tính trạng.

– Xét tính trạng chiều cao thân :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{81+21}{79+29} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả phép lai phân tích.

+ Kiểu gen P quy định tính trạng này : Aa × aa

– Xét cặp tính trạng dạng quả :

+ Tỉ lệ phân tính :

$$\frac{\text{Đỏ}}{\text{Vàng}} = \frac{81+21}{79+29} \approx \frac{1}{1}$$

+ Tỉ lệ 1 : 1 là kết quả phép lai phân tích;

+ Kiểu gen quy định cặp tính trạng này : Bb × bb

Bước 2 : Biện luận, xác định kiểu gen chung của cơ thể P.

– Mỗi cặp tính trạng đều phân tính theo tỉ lệ 1 : 1 nhưng tỉ lệ phân tính chung ở F_1 lại là : 81 : 79 : 21 : 19 ≈ 4 : 4 : 1 : 1. Điều đó chứng tỏ 2 cặp gen quy định 2 cặp tính trạng nằm trên 1 cặp NST nhưng liên kết không hoàn toàn, đã xảy ra hoán vị.

– F_1 có số lượng cá thể mang kiểu hình khác P chiếm tỉ lệ ít, chứng tỏ cà chua thân cao, quả đỏ có kiểu gen dị hợp tử đều $\left(\dfrac{AB}{ab}\right)$, còn cà chua thân thấp, quả vàng có kiểu gen $\dfrac{ab}{ab}$.

– Đây là phép lai phân tích : Tần số hoán vị gen.

$$f\% = \frac{21+19}{81+79+21+19} \times 100 = 20\%$$

Viết sơ đồ lai :

P : Thân cao, quả đỏ × Thân thấp, quả vàng

$$\frac{AB}{ab} \qquad\qquad \frac{ab}{ab}$$

G_P : 40% $\underline{AB}$, 40% $\underline{ab}$ — 100% $\underline{ab}$

10% $\underline{Ab}$, 10% $\underline{aB}$

F_1 : KG (4) : 40% $\dfrac{AB}{ab}$: 40% $\dfrac{ab}{ab}$: 10% $\dfrac{Ab}{ab}$: 10% $\dfrac{aB}{ab}$

KH (4) : 40% cao, đỏ : 40% thấp, vàng

10% cao, vàng : 10% thấp, đỏ.

2. Cách biện luận và làm tương tự như câu (a) sẽ thu được kết quả bằng sơ đồ lai : $\dfrac{Ab}{aB} \times \dfrac{ab}{ab}$.

(Tự lập sơ đồ lai).

Bài 88 (lời giải)

1. Kết quả lai ở F_1 và F_2

Xác định kiểu gen P :

Theo giả thiết ta có :

– Gà mào hạt đậu thuần chủng : AA bb,

– Gà mào hoa hồng thuần chủng : aa BB.

Viết sơ đồ lai :

P : Gà mào hạt đầu × Gà mào hoa hồng
AAbb ↓ aaBB
G_P : Ab aB
F_1 : KG (1) : AaBb
KH (1) : Gà mào hạt đào

F_1 : tạp giao với nhau ta có :

F_1 : AaBb × AaBb
G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab, aB, ab
F_2 : 9 A–B– mào hạt đào
3 A–bb mào hạt đậu
3 aaB– mào hoa hồng
1 aabb mào hình lá.

2. Kết quả lai ở F_3

– Gà mào hạt đào ở F_2 có 4 kiểu gen : AABB; AABb; AaBB; AaBb

– Gà mào hình lá F_2 có kiểu gen aabb.

Có 4 sơ đồ lai :

a) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá
AABB ↓ aabb
G_{F_2} : AB ab
F_3 : KG (1) : AaBb
KH (1) : Gà mào hạt đào

b) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá
AABb ↓ aabb
G_{F_2} : AB, Ab ab

F_3 : KG (1) : 1 AaBb : 1 Aabb
KH (2) : 1 mào hạt đỏ : 1 mào hạt đậu

c) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá
AaBB ↓ aabb
G_{F_2} : AB, aB ab

F_3 : KG (2) : 1 AaBb : 1aaBb
KH (2) : 1 mào hạt đào : 1 mào hoa hồng

d) F_2 : Mào hạt đào × Mào hình lá
AaBb ↓ aabb
G_{F_2} : AB, Ab, aB, ab ab

F_3 : KG (4) : 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1 aabb
KH (4) : 1 mào hạt đào : 1 mào hạt đậu.
1 mào hoa hồng : 1 mào hình lá.

Bài 89 (lời giải)

1. Xác định các loại tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình

Theo đề bài mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng nằm trên một NST thường, tính trội là trội hoàn toàn. Vậy phép lai tuân theo định luật phân li độc lập của Menđen nên kết quả phép lai 3 cặp tính trạng bằng tích số kết quả của 3 phép lai một cặp tính trạng.

Theo đề bài kiểu gen là P là : AABbDd và AaBbdd

a) P: AABbDd × AaBbdd
Có thể viết : (AA × Aa) (Bb × Bb) (Dd × dd)
KG F_1 : (1/2 AA : 1/2 Aa) (1/4 BB : 2/4 Bb : 1/4 bb) (1/2 Dd × 1/2 dd)

Số KG F_1 : 2 × 3 × 2 = 12

Tỉ lệ phân li kiểu hình F_1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1

b) P : AABbDd × AaBbdd

Có thể viết : (AA × Aa) (Bb × Bb) (Dd × dd)

KH F_1 : (100% thân cao) (3/4 chín sớm : 1/4 chín muộn)
(1/2 quả dài : 1/2 quả tròn).

Số kiểu hình F_1 : 1 × 2 × 2 = 4

Tỉ lệ kiểu hình F_1 : 3/8 Thân cao, chín sớm, quả dài
3/8 Thân cao, chín sớm, quả tròn
1/8 Thân cao, chín muộn, quả dài
1/8 Thân cao, chín muộn, quả tròn

c) Dựa vào kiểu gen F_1 ở câu a → tỉ lệ kiểu gen *dị hợp 3 cặp* (AaBbDd) ở F_1 là :

$$\frac{1}{2}\times\frac{2}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{16}=\frac{1}{8}$$

d) Không có.

e) Căn cứ vào tỉ lệ kiểu hình F_1 (câu b) → Tỉ lệ kiểu hình của 2 gen trội và 1gen lặn ở F_1 (thân cao, chín sớm, quả tròn và thân cao, chín muộn, quả dài) là :

$$\frac{3}{8}+\frac{1}{8}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$$

2. Kiểu gen của phép lai

a) Kiểu gen của cây thân cao, chín sớm, quả dài có thể là :

AABBDD
AABBDd
AABbDD
AaBBDD
AaBbDD
AaBBDd
AABdDd
AaBbDd

b) Kiểu gen của cây thân thấp, chín muộn, quả tròn là : aabbdd

(Thí sinh có thể trình bày theo nhiều cách khác nhau, nếu đúng vẫn cho đủ số điểm).

Bài 90 (lời giải)

– Theo giả thiết, nếu kí hiệu X^w : mắt trắng, X^W : mắt đỏ, ta có kiểu gen của P cái mắt đỏ : $X^W X^W$, đực mắt trắng : X^wY.

Có sơ đồ lai :

P : $X^W X^W$ × X^wY

Mắt đỏ   Mắt trắng

G_P : X^W X^w, Y

F_1 : $X^W X^w$ × X^WY

Mắt đỏ   Mắt đỏ

G_{F_1} : X^W, X^w X^W, Y

F_2 : KG(4) : 1 $X^W X^W$: 1 $X^W X^w$: 1 X^WY : 1 X^wY

KH(2) : 3 mắt đỏ (♂, ♀) : 1 mắt trắng (♂).

Bài 91 (lời giải)

1. Biện luận và sơ đồ lai từ P đến F_2

F_2 phân tính :

$$\frac{\text{Vằn}}{\text{Đen}} = \frac{150}{50} \approx \frac{3}{1}$$

– F_1 đồng tính lông vằn, F_2 phân tính 3 lông vằn : 1 lông đen. Chứng tỏ lông vằn là tính trạng trội (A), lông đen là tính trạng lặn (a) và P thuần chủng.

– F_2 chỉ có gà mái lông đen, chứng tỏ tính trạng màu sắc lông gà liên kết với giới tính.

– Sơ đồ lai :

P : ♀ Lông, đen × ♂ : Lông vằn

X^aY ↓ X^AX^A

G_P : X^a, Y X^A

F_1 : KG (2) : 1 X^AX^a : 1 X^AY

KH (1) : lông vằn

F_1 tạp giao : X^AX^a × X^AY

G_{F_1} : X^A, X^a ↓ X^A, Y

F_2 : KG (4) : 1 X^AX^A : 1 X^AX^a : 1 X^AY : 1 X^aY

KH (3) : 3 trống vằn : 1 mái vằn : 1 mái đen.

2. Tỉ lệ phân tính ở F_3 :

Xét 4 sơ đồ lai sau :

+ X^AY × X^AX^A

+ X^aY × X^AX^A

+ X^AY × X^AX^a

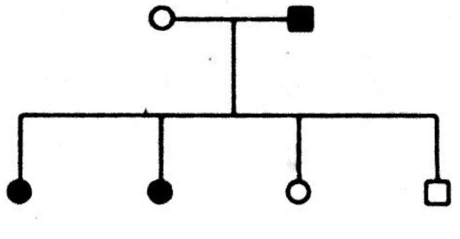
+ X^aY × X^AX^a

Tự viết sơ đồ để xác định kết quả lai của mỗi trường hợp.

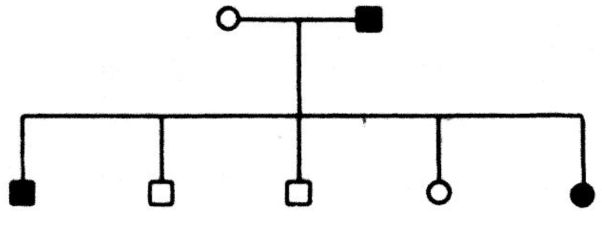
Bài 92 (lời giải)

1. Hệ phổ của 5 gia đình trên

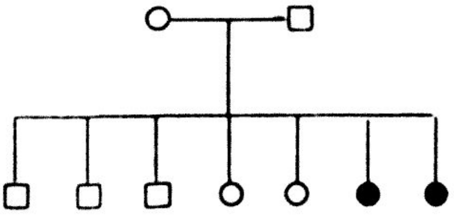
Gia đình I



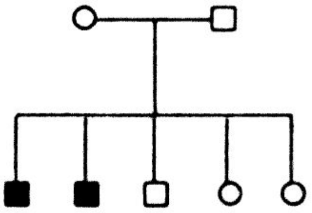
Gia đình II



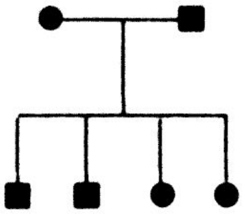
Gia đình III



Gia đình IV



Gia đình V



2. Dựa vào hệ phổ từ gia đình 1 đến gia đình 5 nhận thấy tính trạng trên đều biểu hiện cả đàn ông, đàn bà chứng tỏ tính trạng này được di truyền do gen nằm trên NST thường.

3. Dựa vào sự biểu hiện tính trạng của gia đình III và IV bố mẹ đều nhận biết được mùi vị, nhưng con không nhận biết được mùi vị. Vì vậy khả năng nhận biết mùi vị là trội so với khả năng không nhận biết được mùi vị.

Nếu kí hiệu A : nhận biết được mùi vị

a : không nhận biết được mùi vị

Dựa vào hệ phổ của từng gia đình sẽ xác định được kiểu gen của bố mẹ, con của mỗi gia đình :

Gia đình I : Bố, 2 con gái có kiểu gen aa. Mẹ, 1 con trai, 1 con gái khác có kiểu gen Aa.

Gia đình II : Bố, một con trai, một con gái không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Mẹ, 2 con trai, 1 con gái nhận biết được mùi vị có kiểu gen Aa.

Gia đình III : 2 cô con gái không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Bố, mẹ bình thường, vậy bố mẹ phải có kiểu gen Aa, 2 con gái và 3 con trai còn lại nhận biết được mùi vị có thể có 1 trong 2 kiểu gen AA hoặc Aa.

Gia đình IV : 2 con trai không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Vậy bố mẹ nhận biết được mùi vị phải có kiểu gen Aa. Hai cô con gái, 1 cậu con trai còn lại có thể có kiểu gen AA hoặc Aa.

Gia đình V : Kiểu gen của bố mẹ và các con đều là aa.

(Tự lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp trên).

Bài 93 (lời giải)

1. Xác định kiểu gen của đứa trẻ và của bố, mẹ

– Bố có kiểu hình bình thường phải có gen : $X^M_D Y$

– Con trai bị mù màu, không bị teo cơ phải có kiểu gen : $X^m_D Y$; Y nhận từ bố, X^m_D phải nhận từ mẹ.

– Mẹ có kiểu hình bình thường trong kiểu gen phải có gen M và D. Do vậy, mẹ có thể có các kiểu gen :

$$X^M_D X^m_D,\ X^m_D X^M_d,\ X^M_D X^m_d$$

2. Các sơ đồ giao phối

a) Trường hợp mẹ có kiểu gen $X^M_D X^m_D$

P : $X^M_D X^m_D$ × $X^M_D Y$

G_P : X^M_D, X^m_D ↓ X^M_D, Y

F_1 : KG (4) : $X^M_D X^M_D$: $X^M_D X^m_D$

$X^M_D Y$ $X^m_D Y$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường

Con trai : 50% bình thường

50% bị mù màu nhưng không bị teo cơ

b) Trường hợp mẹ có kiểu gen X^M_d, X^m_D

– Nếu có hoán vị gen trên NST X xảy ra ở mẹ :

P : $X^M_d X^m_D$ × $X^M_D Y$

G_P : $X^M_d, X^m_D, X^M_D, X^m_d,$ ↓ X^M_D, Y

F_1 : KG (8) : $X^M_D X^M_d$; $X^M_D X^m_D$; $X^M_D X^M_D$; $X^M_D X^m_d$

$X^M_d Y$; $X^m_D Y$; $X^M_D Y$; $X^m_d Y$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường.

Con trai : + Có đứa không mù màu, bị teo cơ
+ Có đứa bị mù màu, không bị teo cơ
+ Có đứa bình thường
+ Có đứa vừa bị mù màu vừa bị teo cơ.

– Nếu gen trên NST X ở mẹ liên kết hoàn toàn :

P : $X^M_dX^m_D$ × X^M_DY

G_P : X^M_d, X^m_D ↓ X^M_D, Y

F_1 : KG (4) : $X^M_DX^M_d$: $X^M_DX^m_D$

$X^M_d Y$ $X^m_D Y$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường.

Con trai : 50% bị mù màu không bị teo cơ
50% không bị mù màu nhưng bị teo cơ.

c) Trường hợp mẹ có kiểu gen $X^M_DX^m_d$

Trường hợp này mẹ phải có hoán vị gen mới cho ra con trai bị mù màu nhưng không bị teo cơ như đề ra.

P : $X^M_DX^m_d$ × X^M_DY

G_P : $X^M_D, X^m_d, X^M_d, X^m_D$ ↓ X^M_D Y

F_1 : KG (8) : $X^M_DX^M_D : X^M_DX^m_d; X^M_DX^M_d; X^M_DX^m_D;$

$X^M_DY; X^m_dY; X^M_dY; X^m_DY.$

KH : Các con gái có kiểu hình bình thường

Con trai : + Có đứa bình thường
+ Có đứa vừa bị mù màu vừa bị teo cơ
+ Có đứa không mù màu, bị teo cơ
+ Có đứa bị mù màu, không bị teo cơ

Bài 94 (lời giải)

1. P : $I^AI^B \times I^AI^B$
(AB) $\downarrow$ (AB)
G_P : I^A, I^B $\quad$ I^A, I^B
F_1 : KG (3) : 1 I^AI^A : 2 I^AI^B : 1 I^BI^B
KH (3) : 1 nhóm máu A : 2 nhóm máu AB : 1 nhóm máu B

2. P : $I^AI^O \times I^BI^O$
(A) $\downarrow$ (B)
G_P : I^A, I^O $\quad$ I^B, I^O
F_1 : KG (4) : 1 I^AI^B : 1 I^AI^O : 1 I^BI^O : 1 I^OI^O
KH (4) : 1 nhóm máu AB : 1 nhóm máu A :
1 nhóm máu B : 1 nhóm máu O.

3. P : $I^AI^O \times I^AI^O$
G_P : $I^A, I^O \downarrow I^A, I^O$
F_1 : KG (3) : 1 I^AI^A : 2 I^AI^O : 1 $I^O\,I^O$
KH (2) : 3 nhóm máu A : 1 nhóm máu O

Bài 95 (lời giải)

Bố mẹ đều có nhóm máu A. Vậy ít nhất mỗi bố mẹ phải có 1 gen I^A. Con gái có nhóm máu O có kiểu gen I^OI^O. Nhận 1 I^O từ bố, nhận 1 I^O từ mẹ. Vậy bố mẹ phải có kiểu gen I^AI^O, đứa con trai có thể có 1 trong 2 kiểu gen I^AI^A hoặc I^AI^O.

Sơ đồ lai :

P : $I^AI^O \times I^AI^O$
F_1 : KG (3) : 1 I^AI^A : 2 I^AI^O : 1 $I^O\,I^O$
KH (2) : 3 nhóm máu A : 1 nhóm máu O

Bài 96 (lời giải)

1. Mẹ Rezut âm có kiểu gen rh rh.

Bố Rezut dương đồng hợp tử có kiểu gen Rh Rh. Vậy kiểu gen của con Rh rh.

$$\begin{array}{llcl} P: & Rh\,Rh & \times & rh\,rh \\ G_P: & Rh & \big\downarrow & rh \\ F_1: & & Rhrh & \end{array}$$

Con mang Rezut dương, Rh^+ trong máu bào thai đi vào cơ thể mẹ, mà cơ thể mẹ có đặc tính rh^-, làm cho máu mẹ hình thành kháng thể, kháng thể này theo máu mẹ đi vào bào thai gây ngưng kết hồng cầu dẫn đến hiện tượng vàng da, tan huyết và có thể bị tử vong.

2. Kiểu gen của mẹ : rhrh

Kiểu gen của bố : Rhrh

$$\begin{array}{llcl} P: & Rhrh & \times & rh\,rh \\ G_P: & Rh,\ rh & \big\downarrow & rh \\ F_1: & & 1\ Rhrh : 1\ rhrh & \end{array}$$

Nếu sinh con có kiểu gen : Rhrh giải thích giống trường hợp a. Nếu con có kiểu gen rh rh sức khỏe bình thường. Tỉ lệ chung về tính rạng sức khỏe của phép lai trên : 50% khỏe mạnh : 50% mang bệnh vàng da, tan huyết.

Bài 97 (lời giải)

1. Tính chất di truyền của tính trạng nghiên cứu.

Trong sơ đồ trên có 4 thế hệ : cụ, ông, bố mẹ, con cái. Ở thế hệ hứ 2 xuất hiện tính trạng chưa có ở thế hệ 1 nên tính trạng này là ính trạng lặn. Ở gia đình II ông mắc bệnh, bà không mắc bệnh, bố mẹ đều không biểu hiện bệnh, con trai lại mắc bệnh. Tính trạng ược di truyền theo quy luật di truyền chéo, chứng tỏ gen xác định ính trạng tồn tại trên NST X.

2. Kiểu di truyền của những người đánh số

Gen gọi xác định tính trạng lặn a, gen quy định tính trạng bình thường là A. Vậy ta có kiểu gen của những người đánh số :

- Người mang số 6 : X^aY (nhận X^a từ 1)
- Người mang số 1 : X^AX^a
- Người mang số 2 : X^AY
- Người mang số 8 : X^AX^A hoặc X^aX^a
- Người mang số 9 : X^AY
- Người mang số 11 : X^AX^A (vì thế hệ thứ 4 không biểu hiện bệnh)
- Người mang số 12 : X^AX^a (vì con trai mắc bệnh)
- Người mang số 13 : X^AX^A hoặc X^AX^a
- Người mang số 14 : X^AY
- Người mang số 15 : X^AX^a
- Người mang số 16 : X^aY
- Người mang số 19 : X^aX^a
- Người mang số 20 : X^aY
- Người mang số 21 : X^aX^a

Bài 98 (lời giải)

1. Viết kiểu gen và kiểu hình ở người về 2 cặp tính trạng

a) Kiểu gen và kiểu hình của người đàn bà (có 10 kiểu gen) :

$$\left.\begin{array}{l} + X^M_D X^M_D \\ + X^M_D X^M_d \\ + X^M_D X^m_D \\ + X^M_D X^m_d \\ + X^M_d X^m_D \end{array}\right\} \text{có kiểu hình bình thường về cả 2 tính trạng}$$

$$\left.\begin{array}{l} + X_d^M X_d^M \\ + X_d^M X_d^m \end{array}\right\}$$ không bị mù màu nhưng bị teo cơ

$$\left.\begin{array}{l} + X_D^m X_D^m \\ + X_D^m X_d^m \end{array}\right\}$$ mắc bệnh mù màu nhưng không teo cơ

$+ X_d^m X_d^m \}$ mù màu và teo cơ

b) Kiểu gen và kiểu hình của người đàn ông (có 4 kiểu gen) :

+ $X_D^M Y$: Bình thường cả 2 tính trạng

+ $X_d^M Y$: Không mù màu, nhưng teo cơ.

+ $X_D^m Y$: Mù màu, nhưng không teo cơ

+ $X_d^m Y$: Mù màu và teo cơ.

2. Kiểu gen và kiểu hình bố, mẹ và sơ đồ lai

– Theo giả thiết ta có kiểu gen của những người con trai :

+ Mắc bệnh mù màu : $X_D^m Y$

+ Mắc bệnh teo cơ : $X_d^M Y$

+ Mắc cả hai bệnh : $X_d^m Y$

+ Không mắc bệnh nào : $X_D^M Y$

– Từ những đứa con trai này, ta suy ra người mẹ phải cho họ 4 loại giao tử : $X_D^M, X_d^m, X_D^m, X_d^M$ và suy ra người mẹ dị hợp về 2 cặp gen, có kiểu gen :

$$X_D^M, X_d^m \text{ hoặc } X_d^M, X_D^m$$

– Theo giả thiết các cô con gái có kiểu hình bình thường, chứng tỏ họ phải tiếp nhận 4 loại giao tử X^M_D, X^m_D, X^M_d, X^m_d từ mẹ và giao tử X^M_D từ bố. Ta suy ra kiểu gen của bố : $X^M_D Y$

Sơ đồ giao phối (mẹ phải có hoán vị gen);

P : $X^M_D X^m_d$ × $X^M_D Y$
Bình thường Bình thường
G_P : $X^M_D, X^m_d, X^m_D, X^M_d$ $X^M_D Y$
F_1 :

♀ / ♂	X^M_D	X^m_D	X^M_d	X^m_d
X^M_D	$X^M_D X^M_D$ Bình thường	$X^M_D X^m_D$ Bình thường	$X^M_D X^M_d$ Bình thường	$X^M_D X^m_d$ Bình thường
Y	$X^M_D Y$ Bình thường	$X^m_D Y$ Mắc bệnh mù màu	$X^M_d Y$ Mắc bệnh teo cơ	$X^m_d Y$ Mắc cả 2 bệnh

Chú ý : Do không biết được tần số hoán vị gen, nên không xác định được tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình.

Bài 99 (lời giải)

– Nếu kí hiệu thuận phải P, thuận trái p. Mắt nâu N, mắt đen n. Ta có kiểu gen của bố mẹ : NnPp tạo nên 4 loại giao tử hình thành 16 tổ hợp gen, phân hóa thành 9 kiểu gen tạo nên 4 tổ hợp kiểu hình. Trong mỗi lần sinh của mẹ tạo ra 1 cá thể mang 1 kiểu gen nào đó, theo sơ đồ :

P : Thuận phải, mắt nâu × Thuận phải, mắt nâu

NnPp ↓ NnPp

G_P : NP, Np, nP, np NP, Np, nP, np

F_1 :

♂ ♀	NP	Np	nP	np
NP	NNPP	NNPp	NnPP	NnPp
Np	NNPp	NNpp	NnPp	Nnpp
nP	NnPP	NnPp	nnPP	nnPp
np	NnPp	Nnpp	nnPp	nnpp

KG (9) : 1 NNPP : 2 NnPP : 1 nnPP
2 NNPp : 4 NnPp : 2 nnPp
1 NNpp : 2 Nnpp : 1 nnpp

KH (4) : 9 N–P– : 3 N–pp : 3 nnP – : 1nnpp

Bài 100 (lời giải)

Bố mẹ đều thuận phải, mắt nâu sinh con đứa thứ 2 : thuận trái, đứa thứ 3 : mắt đen. Chứng tỏ tính trạng thuận phải là trội so với thuận trái, mắt nâu là trội so với mắt đen.

Nếu kí hiệu : mắt nâu N, mắt đen n,
thuận phải P, trái p.

Đứa thứ 2 thuận trái có kiểu gen pp. Nhận 1p từ mẹ, 1 p từ bố. Vậy bố mẹ thuận phải có kiểu gen Pp. Xét tính trạng màu mắt, đứa thứ 3 mắt đen có kiểu gen nn, nhận một n từ mẹ, một n từ bố. Vậy kiểu gen của bố mẹ Nn. Trên cơ sở kiểu gen của bố mẹ NnPp. Ta có thể suy ra các khả năng về kiểu gen có thể ở đời con.

– Con trai đầu có thể có 1 trong 4 kiểu gen :

NNPP, NnPP, NNPp, NnPp.

– Con trai thứ 2 có 1 trong 2 kiểu gen : NNpp, Nnpp

– Con trai thứ 3 có 1 trong 2 kiểu gen : nnPP, nnPp

Bài 101 (lời giải)

– Theo định luận Hacdi – Vanbec và theo dự kiện của giả thiết ta có tỉ lệ các kiểu gen quy định màu lông ở mèo cái :

$$(0{,}893)^2\ DD : 2(0{,}893 \times 0{,}107)\ Dd : (0{,}107)^2 dd$$

– Số lượng mèo cái tam thể là 64 chiếm tỉ lệ

$$2(0{,}893 \times 0{,}107) = 0{,}191102$$

– Gọi số mèo cái sinh ra là x. Ta có phương trình :

$$0{,}191102x = 64$$

$$x = 335$$

Số mèo cái : 335 con.

Số mèo đực : 691 con – 335 con = 356 con.

Số mèo cái không phải tam thể : 335 con – 64 con = 271 con.

Bài 102 (lời giải)

1. Xác định trạng thái của quần thể

Có 2 cách giải đều đưa đến cùng một kết luận :

Cách 1 : Từ tỉ lệ $\frac{9}{16}AA : \frac{6}{16}Aa : \frac{1}{16}aa$ có thể viết dưới dạng :

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 AA + 2\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right)Aa + \left(\frac{1}{4}\right)^2 aa = 1$$

trong đó $P = \frac{3}{4}$, $q = \frac{1}{4}$.

phù hợp với công thức

$$p^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$$

Như vậy quần thể trên ở tình trạng cân bằng.

Cách 2 : Theo đầu bài và theo lí thuyết ta có :

$$x_1(AA) + y_1Aa + z_1aa = 1$$

được thỏa mãn ở trạng thái cân bằng khi :

$$x_1z_1 = \left(\frac{y_1}{2}\right)^2$$

Tức là : $$\frac{9}{16}.\frac{1}{16} = \left(\frac{6}{16} : 2\right)^2$$

Quần thể nói trên ở trạng thái cân bằng.

2. Thành phần kiểu gen và trạng thái quần thể ở các thế hệ sau

a) Nếu quần thể giao phối chéo :

– Số lượng giao tử mang gen A :

$$p^2 + pq = \frac{9}{16} + \frac{3}{16} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

– Số lượng giao tử mang gen a :

$$q^2 + pq = \frac{1}{16} + \frac{3}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

– Khi phối hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử thế hệ sau có thành phần kiểu gen :

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 AA + 2\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right)Aa + \left(\frac{1}{4}\right)^2 aa = 1$$

b) Quần thể đó vẫn ở trạng thái cân bằng ở các thế hệ sau.

Bài 103 (lời giải)

+ Tỉ lệ người mắc bệnh bạch tạng trong huyện :

$$\frac{210}{84000} \times 100 = 0,25\%$$

+ Tần số giao tử b :

$$q^2_{(bb)} = 0{,}0025\ ; \qquad q_b = \sqrt{0{,}0025} = 0{,}05$$

+ Tần số giao tử B :

$$p_B = 1 - 0{,}05 = 0{,}95$$

+ Tổng số gen B và b có trong dân huyện trên :

$$84000 \times 2 = 168000$$

Suy ra : Số lượng gen B : 0,95 × 168000 = 159600

Số lượng gen b : 0,05 × 168000 = 8400

Bài 104 (lời giải)

Cây bạch tạng có kiểu gen bb. Theo định luận Hacđi – Vanbec ta có

$$q^2_{(bb)} = 0{,}0025$$

Suy ra :

$$q_b = 0{,}05$$

Mà

$$p_B + q_b = 1$$

Rút ra

$$p_B = 1 - 0{,}05 = 0{,}95$$

Tần số gen B = 5%

Tần số gen b = 95%

Tần số kiểu gen BB :

$$p^2_{(BB)} = (0{,}95)^2 = 0{,}9025$$

Tần số kiểu gen Bb :

$$2pq(Bb) = 2 \times 0{,}95 \times 0{,}05 = 0{,}095.$$

Bài 105 (lời giải)

Gọi số ruồi đực mắt thỏi là x

Gọi số ruồi cái mắt thỏi là y

Với điều kiện x, y nguyên, dương. Ta có hệ phương trình

$$\begin{cases} x + y = 200 \\ y = \frac{2}{3}x \end{cases}$$

Giải hệ phương trình bằng phương pháp thế ta tìm được x = 120 con, y = 80 con.

Ruồi đực mắt thỏi có kiểu gen X^sY, ruồi cái có kiểu gen X^sX^s. Ta có số lượng alen s bằng :

$$120 + (80 \times 2) = 280 \text{ (gen lặn s)}.$$

Bài 106 (lời giải)

– Từ tỉ lệ các kiểu gen 1 AA : 10 Aa : 10 aa, ta có tần số các alen :

+ alen A : $p_A = \frac{2+10}{42} = 28,5\%$

+ alen a : $q_a = \frac{2 \times 10 + 10}{42} = 71,5\%$

– Theo định luật Hacđi – Vanbec, ta có tỉ lệ và cấu trúc các kiểu gen ở F_2, F_3 tính theo công thức :

$$p^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$$

Suy ra tỉ lệ các kiểu gen ở F_2 : 8,1225 AA : 40,755 Aa : 51,1 aa

F_3 : 8,1225 (AA × AA) + 40,755 (Aa × Aa) + 51,1 (aa × aa)

$$= 8,1225\ AA + 40,755\left(\frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{4}aa\right) + 51,1\ aa$$

$$\approx 18,3130\ AA + 20,3775\ Aa + 61,2938\ aa.$$

Bài 107 (lời giải)

– Gọi các alen trong dãy alen đó theo thứ tự S_1, S_2, S_3,... S_{30}.

– Theo giả thiết ta có kiểu gen :

$S_1\ S_2,\ S_1\ S_3,\ \ldots,\ S_1\ S_{30}.$

$S_2\ S_3,\ S_2\ S_4, \ldots\ S_2\ S_{30}.$

$S_3\ S_4,\ S_3\ S_5, \ldots\ S_3\ S_{30}.$

…………………………

$S_{28}\ S_{29},\ S_{28}\ S_{30}\ S_{29}\ S_{30}.$

Từ bài toán này có thể tự rút ra công thức khái quát để xác định các kiểu gen khác nhau khi trong 1 locut có n alen.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN CÁC BÀI TẬP NÂNG CAO

Bài 108 (lời giải)

Theo giả thiết mỗi gen quy định mỗi tính trạng, thân cao là trội so với thân thấp, quả tím là trội so với quả bầu dục.

a) Xét phép lai I :

+ Mỗi tính trạng đều có tỉ lệ kiểu hình ở F_1 là 1 : 1. Đây là phép lai phân tích, tỉ lệ kiểu hình chung của giả thiết về 2 tính trạng là : 0,42 : 0,42 : 0,08 : 0,08 khác tỉ lệ di truyền độc lập. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen xảy ra với tần số : 16%. Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị gen → suy ra cây cao, tròn có kiểu gen dị hợp tử đều.

+ Nếu kí hiệu : A : cây cao; B : quả tròn

a : cây thấp; b : quả bầu dục

Ta có sơ đồ lai :

$$P: \qquad \frac{AB}{ab} \qquad \times \qquad \frac{ab}{ab}$$

Cao, tròn　　　　Thấp, bầu dục

$$G_P: \quad \frac{AB}{0,42} : \frac{ab}{0,42} : \frac{Ab}{0,08} : \frac{aB}{0,08} \quad \downarrow \qquad \frac{ab}{1,0}$$

F_B : KG (4) : $0{,}42\,\frac{AB}{ab} : 0{,}42\,\frac{ab}{ab} : 0{,}08\,\frac{Ab}{ab} : 0{,}08\,\frac{aB}{ab}$

KH (4) : 0,42 cao, tròn : 0,42 thấp, bầu dục :

0,08 cao, bầu dục : 0,08 thấp, tròn

b) Xét phép lai II : Mỗi tính trạng ở F_1 cũng đều có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1. Tỉ lệ kiểu hình chung của 2 tính trạng khác tỉ lệ kiểu hình di truyền độc lập → có hoán bị gen → tần số hoán vị 16% → kiểu gen cây cao, quả tròn dị hợp tử chéo : $\frac{Ab}{aB}$

Sơ đồ lai P : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{ab}{ab}$

Cao, tròn ↓ Thấp, bầu dục

G_P : $\frac{Ab}{0{,}42} : \frac{aB}{0{,}42} : \frac{AB}{0{,}08} : \frac{ab}{0{,}08}$ $\frac{ab}{1{,}0}$

F_B : KG (4) : $0{,}42\,\frac{Ab}{ab} : 0{,}42\,\frac{aB}{ab} : 0{,}08\,\frac{AB}{ab} : 0{,}08\,\frac{ab}{ab}$

KH (4) : 0,42 cao, bầu dục : 0,42 thấp, tròn :

0,08 cao, tròn : 0,08 thấp, bầu dục.

Bài 109 (lời giải)

a) Xét phép lai 1

Tỉ lệ phân li 9 cao : 7 thấp → 16 tổ hợp, đây là tương tác bổ trợ, F_1 và cây 1 đem lai dị hợp 2 cặp gen không alen :

Ký hiệu : A–B– : Cao

$$\left.\begin{matrix}A\text{-}bb\\ aaB\text{-}\\ aabb\end{matrix}\right\}\left.\text{Thấp}\right] \rightarrow \text{Kiểu gen } F_1 \text{ và cây 1 AaBb cao}$$

Sơ đồ lai : AaBb × AaBb

Cao ↓ Cao

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab, aB, ab

– Lập bảng pennet

– Kết quả : $\underbrace{9\,A-B-}_{9\text{ cao}},\ \underbrace{3\,A-bb,\ 3\,aaB-,\ 1\,aabb}_{7\text{ thấp}}$

b) Xét phép lai 2

Phép lai 2 tỉ lệ 3 cao : 1 thấp → 4 tổ hợp, F_1 có kiểu gen AaBb, suy ra kiểu gen cây đem lai là AaBB hoặc AABb có 2 sơ đồ :

Sơ đồ 1 : AaBb × AABb

Cao ↓ Cao

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab

Lập bảng pennet :

Kết quả :

$$\left.\begin{array}{l}1\,AABB : 1\,AaBB :\\ 2\,AABb : 2\,AaBb :\\ 1\,AAbb : 1\,Aabb\end{array}\right\}\underbrace{6\,A-B-}_{3\text{ cao}},\ \underbrace{2\,A-bb}_{1\text{ thấp}}$$

+ Sơ đồ 2 : AaBb × AaBB

Cao ↓ Cao

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, aB

– Lập bảng pennet :

– Kết quả :

$$\left.\begin{array}{l}1\,AABB : 1\,AABb :\\ 2\,AaBB : 2\,AaBb :\\ 1\,aaBB : 1\,aaBb\end{array}\right\}\underbrace{6\,A-B-}_{3\text{ cao}},\ \underbrace{2\,aaB-}_{1\text{ thấp}}$$

c) Xét phép lai 3 :

Tỉ lệ phân li 3 thấp : 1 cao

F_1 có kiểu gen AaBb – suy ra cơ thể đem lai với F_1 có kiểu gen aabb (thấp)

Sơ đồ lai

AaBb × aabb

Cao ↓ Thấp

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ ab

$$F_B : \underbrace{1\,AaBb}_{1\ \text{cao}} : \underbrace{1\,Aabb : 1\,aaBb : 1\,aabb}_{3\ \text{thấp}}$$

Bài 110 (lời giải)

1. Kiểu gen từng người trong gia đình

– Xét cặp vợ chồng người anh, con nhóm máu A, thuận phải. Vậy người vợ nhóm máu B, thuận trái, có kiểu gen I^BI^Opp. Người con nhận từ bố I^AP.

– Xét cặp vợ chồng người em : vợ nhóm máu O, thuận phải; con nhóm máu B, thuận trái, tiếp nhận giao tử I^Op từ mẹ, I^Bp từ bố. Suy ra kiểu gen của vợ người em I^OI^OPp.

Ở cặp vợ chồng người anh, con tiếp nhận từ bố I^AP. Ở cặp vợ chồng người em con tiếp nhận từ bố I^Bp mà 2 anh em lại sinh đôi cùng trứng nên kiểu gen giống nhau. Suy ra kiểu gen của những người trong 2 gia đình trên :

Người anh : I^AI^BPp

Người em : I^AI^BPp

Vợ người anh : I^BI^Opp

Vợ người em : I^OI^OPp

Con người anh : I^AI^OPp

Con người em : I^BI^Opp

2. Khả năng xuất hiện kiểu gen, kiểu hình đó trong nhân loại.

Nếu xét 2 cặp gen trong nhân loại sẽ có : 18 kiểu gen theo sơ đồ sau :

KG nhóm máu KG thuận tay	I^AI^A	I^AI^O	I^BI^B	I^BI^O	I^AI^B	I^OI^O
PP	I^AI^APP	I^AI^OPP	I^BI^BPP	I^BI^OPP	I^AI^BPP	I^OI^OPP
Pp	I^AI^APp	I^AI^OPp	I^BI^BPp	I^BI^OPp	I^AI^BPp	I^OI^OPp
pp	I^AI^App	I^AI^Opp	I^BI^Bpp	I^BI^Opp	I^AI^Bpp	I^OI^Opp

và 8 kiểu hình :

* Thuận phải, nhóm máu A

* Thuận phải, nhóm máu B

* Thuận phải, nhóm máu AB

* Thuận phải, nhóm máu O

* Thuận trái, nhóm máu A

* Thuận trái, nhóm máu B

* Thuận trái, nhóm máu AB

* Thuận trái, nhóm máu O

Bài 111 (lời giải)

1. Biện luận và xác định kiểu gen P → F_1

– Theo giả thiết có thể kí hiệu gen xác định các tính trạng như sau :

– lông đen :AA

– lông vàng : aa

– lang trắng đen : Aa

– không sừng S

– có sừng s

– chân cao T

– chân thấp t

– Bò mẹ có kiểu gen aasstt. Bê đực tiếp nhận từ bố ast, bê cái tiếp nhận từ bố AST. Vậy kiểu gen của bò đực bố $\overline{A}$a Ss Tt. Bê cái tiếp nhận từ mẹ ast nên kiểu gen của bê cái $\overline{A}$a Ss Tt. Kiểu gen của bê đực aasstt.

2. Kiểu gen và sơ đồ lai

a) Tỉ lệ phân li kiểu hình nói trên có thể phân tích thành tỉ lệ phân li kiểu hình của từng tính trạng : (3 : 1) (3 : 1) (1 : 2 : 1). Như vậy tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 thuộc về tính trạng trội không hoàn toàn màu sắc lông với kiểu gen của cơ thể lai Aa. Tỉ lệ kiểu hình 3 : 1 thuộc về 2 tính trạng còn lại đều chứa gen dị hợp tử : SsTt. Suy ra kiểu gen của cơ thể đem lai : AaSsTt.

(Tự lập sơ đồ lai).

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình theo giả thiết có thể phân tích thành : (1 : 2 : 1) (1 : 1) (1 : 1). Tỉ lệ kiểu hình : 1 : 2 : 1 thuộc về tính trạng trội không hoàn toàn với kiểu gen của P : $\overline{A}$a × $\overline{A}$a. Tỉ lệ 1 : 1 là tỉ lệ của 2 tính trạng còn lại. Tỉ lệ này là kết quả của phép lai phân tích. Ta có kiểu gen của cơ thể P :

Ss Tt × ss tt

hoặc Ss tt × ss Tt

Kết hợp cả 3 tính trạng ta có sơ đồ :

Sơ đồ 1 : $\overline{A}$ aSsTt × $\overline{A}$ asstt

Sơ đồ 2 : $\overline{A}$ aSstt × AAssTt

(Tự lập sơ đồ lai).

Bài 112 (lời giải)

– Cừu lông ngắn dd : $q^2_{dd} = 0{,}01$. Rút ra $q_d = 0{,}1$

– Mà $p_D + q_d = 1$. Rút ra : $p_D = 0{,}9$

– Cân bằng được thiết lập có dạng :

$$p^2_{DD} + 2\,pq_{Dd} + q^2_{dd} = 1$$

Số cừu lông dài thuần chủng :

$$(0{,}9)^2 = 0{,}81 \text{ hay } 81\%$$

Số cừu lông có kiểu gen dị hợp chiếm :

$$2 \times 0{,}9 \times 0{,}1 = 0{,}18 \text{ hay } 18\%$$

Số cừu lông ngắn chiếm :

$$(0{,}1)^2 = 0{,}01 \text{ hay } 1\%$$

Bài 113 (lời giải)

1. Tần số alen trong quần thể P

Xác định tần số từng alen qua từng thế hệ :

– Tổng số cây trong quần thể : 3000 cây + 2000 cây = **5000** cây.

– Mỗi cây có 2 alen. Vậy tổng số các alen :

$$5000 \times 2 = 10.000 \text{ (alen)}$$

– Mỗi cây AA có 2 alen A. Mỗi cây Aa có 1 alen A và 1 alen a.

Suy ra : tần số alen A :

$$3000 \times 2 + 2000 = 8000 \text{ (alen)}$$

Tần số alen a : 2000 alen.

– Tần số alen A :

$$p_A = \frac{8000}{1000} = 0{,}8$$

– Tần số alen a :

$$q_a = \frac{2000}{10000} = 0{,}2$$

2. Xác định tần số phân bố kiểu gen qua các thế hệ

Từ tỉ lệ của tần số p và q, ta nhận thấy nếu quần thể chỉ gồm kiểu gen Aa tự thụ phấn thì sau n thế hệ dị hợp tử bằng : $\left(\frac{1}{2}\right)^n$. Đồng hợp tử

$$AA = aa = \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n}{2}$$

Trên cơ sở đó cấu trúc của quần thể F_1, F_2, F_3 đều có giá trị $p_A = 0{,}8$, $q_a = 0{,}2$. Nghĩa là vẫn đảm bảo tính trạng cân bằng.

Bài 114 (lời giải)

1. Biện luận và viết sơ đồ lai từ P → F_2

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của từng tính trạng :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{718 + 241}{236 + 80} \approx \frac{3}{1}$$

$$\frac{\text{Đỏ}}{\text{vàng}} = \frac{718 + 236}{241 + 80} \approx \frac{3}{1}$$

Chứng tỏ cao, đỏ là trội so với thấp, vàng; F_1 là dị hợp tử về 2 cặp gen không alen, P thuần chủng. Nếu kí hiệu cao A, thấp a, đỏ B, vàng b. Ta có sơ đồ lai :

$$\begin{array}{llcl}
P: & \text{Cao, vàng} & \times & \text{Thấp, đỏ} \\
 & \text{AA bb} & \big\downarrow & \text{aa BB} \\
G_P: & \text{Ab} & & \text{aB} \\
F_1: & \text{AaBb} & \times & \text{AaBb} \\
 & \text{Cao, đỏ} & \big\downarrow & \text{Cao, đỏ} \\
G_{F_1}: & \text{AB, Ab, aB, ab} & & \text{AB, Ab, aB, ab} \\
F_2: & & &
\end{array}$$

♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

KG (9) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB
2 AABb : 4 AaBb : 2 aaBb
1 AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH (4) : 9 A–B– : 3 A–bb : 3 aaB– : 1 aabb
(cao, đỏ) (cao, vàng) (thấp, đỏ) (thấp, vàng).

2. Kiểu gen và kiểu gen của P

a) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 3 : 1 : 1 có thể phân tích thành : (3 : 1) (1 : 1) có 2 trường hợp :

Trường hợp 1 : Tính trạng chiều cao phân li : 3 : 1
Tính trạng màu sắc phân li : 1 : 1

Ta có sơ đồ :

Aa Bb × Aabb
Cao, đỏ ↓ Cao, vàng

Trường hợp 2 : Tính trạng chiều cao phân li : 1 : 1
Tính trạng màu sắc phân li : 3 : 1

Ta có sơ đồ :

Aa Bb × aaBb
Cao, đỏ ↓ Thấp, đỏ

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 1 có thể phân tích thành (3 : 1) (1 : 0) có 2 trường hợp :

Trường hợp 1 : Tỉ lệ 3 : 1 chiều cao cây.
Tỉ lệ 1 : 0 màu sắc quả.

Ta có 4 sơ đồ đều phù hợp :

AaBB × AaBB
AaBB × Aabb
AaBb × AaBB
AaBb × Aabb

Trường hợp 2 : Tỉ lệ 3 : 1 màu sắc quả
Tỉ lệ 1 : 0 chiều cao cây.

Ta cũng có 4 sơ đồ

(Tự lập sơ đồ).

c) Tỉ lệ phân li kiểu hình : 1 : 1 : 1 : 1 có thể phân tích thành (1 : 1) (1 : 1). Cả 2 tính trạng đều lai phân tích F_2 có sơ đồ lai :

AaBb × aabb
Aabb × aaBb.

Bài 115 (lời giải)

Theo đề bài, ta có thể xác định kiểu gen và kiểu hình của các cây bố mẹ như sau :

a) Mỗi tính trạng đều phân li kiểu hình 3 : 1, tỉ lệ chung về 2 tính trạng là 3 : 1, chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn, P dị hợp tử đều. Có sơ đồ lai sau :

$$P: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$
Cao, đỏ Cao, đỏ

$$G_P: \quad \underline{AB}, \underline{ab} \quad \downarrow \quad \underline{AB}, \underline{ab}$$

$$F_1: \quad \text{KG (3)}: 1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}.$$

KH (2) : 3 A–B– : 1 aabb.
(cao, đỏ) (thấp, trắng)

b) Gen A và B liên kết không hoàn toàn có tần số hoán vị gen

$$\frac{1+1}{3+3+1+1} \times 100\% = 25\%$$

Hai hợp tử có số lượng kiểu hình nhiều A–B– và aabb không phải kết quả tạo ra do trao đổi chéo. Vậy kiểu gen có thể đưa lai $\frac{AB}{ab}, \frac{ab}{ab}$. Ta có sơ đồ lai :

$$P: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{ab}{ab}$$

Cao, đỏ — Thấp, vàng

$$\downarrow$$

$$G_P: \quad \frac{AB}{0{,}375} : \frac{ab}{0{,}375} : \frac{Ab}{0{,}125} : \frac{aB}{0{,}125} \qquad \frac{ab}{1{,}000}$$

$$F_1: \quad \text{KG (4)}: \ 0{,}375\frac{AB}{ab} : 0{,}375\frac{ab}{ab} : 0{,}125\frac{Ab}{ab} : 0{,}125\frac{aB}{ab}$$

KH (4) : 3 A–B– : 3 aabb : 1 A–bb : 1 aaB–

c) Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1 là kết quả của phép lai 2 cơ thể đều có kiểu gen dị hợp tử chéo hoặc 1 cơ thể dị hợp tử chéo, 1 cơ thể dị hợp tử trong trường hợp gen liên kết hoàn toàn hoặc 2 cơ thể dị hợp tử chéo trong đó 1 cơ thể có hoán vị gen 50%.

Trường hợp 1 :

$$P: \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB}$$

Cao, đỏ — Cao, đỏ

$$\downarrow$$

$$G_P: \quad \underline{Ab}, \underline{aB} \qquad \underline{Ab}, \underline{aB}$$

$$F_1: \quad \text{KG (3)}: \ 1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{aB}{aB}$$

KH (3) : 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

Trường hợp 2 :

$$P: \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

Cao, đỏ — Cao, đỏ

$$\downarrow$$

$$G_P: \quad \underline{Ab}, \underline{aB} \qquad \underline{AB}, \underline{ab}$$

$$F_1: \quad \text{KG (4)}: \ 1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{aB}{ab}$$

KH (3) : 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

Trường hợp 3 : 1 bên hoán vị gen với tần số 50%

$$P: \quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

Cao, đỏ   Cao, đỏ

$$G_P: \quad \underline{Ab}, \underline{aB} \quad \downarrow \quad \underline{Ab}, \underline{aB}, \underline{AB}, \underline{ab}$$

F_1 :

♂ ♀	$\underline{Ab}$	$\underline{aB}$	$\underline{AB}$	$\underline{ab}$
$\underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{Ab}{ab}$
$\underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{aB}{aB}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{aB}{ab}$

KG (7) : $1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{aB}{aB} : 1\frac{aB}{ab}$

KH (3) : 1 A–bb : 2 A–B– : 1 aaB–

d) Cơ thể đem lai có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ (cao, đỏ) và $\frac{ab}{ab}$ (thấp, vàng) các gen liên kết hoàn toàn :

$$P: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{ab}{ab}$$

$$G_P: \quad \underline{AB}, \underline{ab} \quad \downarrow \quad \underline{ab}$$

F_1 : KG (2) : $1\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 1 A–B– : 1 aabb

Bài 116 (lời giải)

1. Vị trí các gen A, B, C trên NST

Khoảng cách giữa các gen A và C bằng 7,4%, giữa gen B và C bằng 2,9%. Do đó khoảng cách AB = AC + CB suy ra trật tự các gen trên NST là A – C – B. Sơ đồ di truyền của 3 gen : $A\underset{7,4}{\overline{\quad}}C\underset{2,9}{\overline{\quad}}B$

2. Vị trí mới của các gen A, B, C trên NST

Nếu khoảng cách A và B là 4,5% ta có khoảng cách AC = AB + BC. Vậy gen B nằm giữa A và C. Bản đồ di truyền của 3 gen $A\underset{4,5}{\overline{\quad}}B\underset{2,9}{\overline{\quad}}C$

3. Vị trí các gen trên NST phụ thuộc và khoảng cách giữa các gen.

– Nếu khoảng cách AB bằng khoảng cách AC – BC thì gen B nằm giữa 2 gen A và C (trường hợp 2)

– Nếu khoảng cách AB bằng khoảng cách AC + CB thì gen C nằm giữa 2 gen A và B (trường hợp 1)

– Nếu khoảng cách AB bằng khoảng cách BC – AC thì gen A nằm giữa 2 gen B và C.

Khoảng cách giữa các gen cho biết các gen nằm gần hay xa nhau. Khoảng cách bé các gen có sức liên kết lớn, khoảng cách lớn sức liên kết lỏng lẻo dễ xảy ra trao đổi chéo.

Bài 117 (lời giải)

– Muốn làm tốt kiểu bài tập này, cần nắm vững một số luận cứ sau về trao đổi chéo :

+ Trao đổi chéo xảy ra ở một vùng nào đó thường tạo nên 2 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau. Vậy nên khi kết hợp với cùng một loại giao tử khác tạo nên 2 phân lớp kiểu hình bằng nhau.

+ Số lượng cá thể không trao đổi chéo tạo được trong phép lai phân tích lớn hơn 50% tổng số cá thể thu được.

+ Tần số trao đổi chéo kép (xảy ra 2 chỗ cùng lúc) thường rất nhỏ, bằng tích 2 trao đổi chéo đơn.

+ Muốn có trao đổi chéo kép, phải xảy ra 2 trao đổi chéo đơn.

1. Xác định trật tự phân bố gen trên NST

Trên cơ sở lí luận đó, trường hợp bài toán này chỉ có 2 trao đổi chéo đơn mà không có trao đổi chéo kép. Phù hợp với điều kiện bài toán vị trí 3 gen trên NST phải có thứ tự B – A – C.

2. Xác định bản đồ di truyền của các gen

Ta có các phân lớp kiểu hình có trao đổi chéo và không trao đổi chéo :

$$\left.\begin{matrix} B-A-C-:113 \\ bbaacc:105 \end{matrix}\right\}\text{ không trao đổi chéo}$$

$$\left.\begin{matrix} B-aacc:21 \\ bbA-C-:17 \end{matrix}\right\}\text{ trao đổi chéo B/A}$$

$$\left.\begin{matrix} B-A-cc:70 \\ bbaaC-:64 \end{matrix}\right\}\text{ trao đổi chéo A/c}$$

Tần số trao đổi chéo ở các vùng :

$$\frac{B}{A}=\frac{17+21}{390}\times 100=9,7\%$$

$$\frac{A}{C}=\frac{64+70}{390}\times 100=34,4\%$$

$$\frac{B}{C}=\frac{17+21+64+70}{390}\times 100=44,1\%$$

Ta có bản đồ di truyền :

$$B\underset{9,7}{\overline{\quad\quad}}A\underset{34,4}{\overline{\quad\quad}}C$$

3. Xác định sự phân tính ở đời lai

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình không trao đổi chéo A–B –C– và aabbcc. Xác định được kiểu gen của cây ngô dị hợp tử $\frac{BAC}{bac}$

– Ta có sơ đồ lai :

P : ♀ $\frac{BAC}{bac}$ × ♂ $\frac{BAC}{bac}$

G_P 0,5 $\underline{BAC}$: 0,5 $\underline{bac}$

0,2795 $\underline{BAC}$
0,2795 $\underline{bac}$
0,0485 $\underline{bAC}$
0,0485 $\underline{Bac}$
0,1720 $\underline{BAc}$
0,1720 $\underline{baC}$

$\downarrow$

F_1 :

♂ / ♀	$\underline{BAC}$ 0,2795	$\underline{bac}$ 0,2795	$\underline{bAC}$ 0,0485	$\underline{Bac}$ 0,0485	$\underline{BAc}$ 0,1720	$\underline{baC}$ 0,1720
$\underline{BAC}$ 0,5	$\frac{BAC}{BAC}$ 0,13975	$\frac{BAC}{bac}$ 0,13975	$\frac{BAC}{bAC}$ 0,02425	$\frac{BAC}{Bac}$ 0,02425	$\frac{BAC}{BAc}$ 0,086	$\frac{BAC}{baC}$ 0,086
$\underline{bac}$ 0,5	$\frac{BAC}{bac}$ 0,13975	$\frac{bac}{bac}$ 0,13975	$\frac{bAC}{bac}$ 0,02425	$\frac{Bac}{bac}$ 0,02425	$\frac{BAc}{bac}$ 0,086	$\frac{baC}{bac}$ 0,086

KG (11) :

$0,02425\ \frac{Bac}{bac} : 0,13975\ \frac{BAC}{BAC} : 0,2795\ \frac{BAC}{bac} : 0,086\ \frac{BAC}{baC} :$

$0,086\ \frac{BAc}{bac} : 0,13975\ \frac{bac}{bac} : 0,02425\ \frac{BAC}{bAC} : 0,02425\ \frac{bAC}{bac} :$

$0,086\ \frac{baC}{bac} : 0,02425\ \frac{BAC}{Bac} : 0,086\ \frac{BAC}{BAc}.$

KH : (6) :

0,63975 B–A–C–

0,13975 bbaacc

0,02425 bbA–C–

0,2425 B–aacc

0,0860 B–A–cc

0,0860 bbaaC–

Bài 118 (lời giải)

Theo giải thiết nhận thấy người con gái nhận từ mẹ PX^M_H; nhận từ bố pX^m_h. Vậy cô ta có kiểu gen Pp$X^M_H X^m_h$. Kiểu gen của chồng cô ta là : ppX^M_HY. Có sơ đồ lai :

+ Trường hợp gen liên kết hoàn toàn :

P : Pp $X^M_H X^m_h$ × pp X^M_H Y

G_P : p X^M_H , P X^m_h, p X^M_H , p X^m_h, ↓ p X^M_H , pY

F_1 :

♀ ♂	**P X^M_H**	**P X^m_h**	**p X^M_H**	**p X^m_h**
p X^M_H	**Pp$X^M_H X^m_h$**	**Pp X^M_H X^m_h**	**pp X^M_H X^M_H**	**pp X^M_H X^m_h**
pY	**Pp X^M_H Y**	**Pp X^m_hY**	**pp X^M_H Y**	**pp X^m_hY**

Từ bảng trên ta thấy con trai mắc bệnh chiếm tỉ lệ 50% trong số con trai sinh ra.

+ Trường hợp gen liên kết không hoàn toàn : cơ thể $PpX^M_H X^m_h$: có 8 loại tế bào trứng :

$$P X^M_H, P X^m_h; PX^M_h, PX^m_H, pX^M_H, pX^m_h, pX^M_h, pX^m_H$$

Ta có sơ đồ :

♀ ♂	PX^M_H	PX^m_h	PX^m_H	PX^M_h	pX^M_H	pX^m_h	pX^M_h	pX^m_H
pX^M_H	$PpX^M_H X^M_H$	$PpX^M_H X^m_h$	$PpX^M_H X^m_H$	$PpX^M_H X^M_h$	$ppX^M_H X^M_H$	$ppX^M_H X^m_h$	$ppX^M_H X^M_h$	$ppX^M_H X^m_H$
pY	$Pp X^M_H Y$	$Pp X^m_h Y$	$Pp X^m_H Y$	$Pp X^M_h Y$	$pp X^M_H Y$	$pp X^m_h Y$	$pp X^M_h Y$	$pp X^m_H Y$

Từ bảng trên nhận thấy tỉ lệ con của cặp vợ chồng trên mắc cả 2 bệnh chiếm 50% trong tổng số con trai sinh ra, mắc 1 trong 2 bệnh chiếm 50%.

Bài 119 (lời giải)

1. Biện luận và viết sơ đồ lai

Theo giả thiết mỗi gen quy định một tính trạng, mỗi phép lai với mỗi tính trạng đều có tỉ lệ kiểu hình : 3 trắng : 1 tím và 3 dài : 1 ngắn, chứng tỏ trắng trội so với tím, dài trội so với ngắn, cây F_1 đem lai có kiểu gen dị hợp tử về 2 cặp gen. Ở phép lai 1, hai cặp gen ở F_1 liên kết hoàn toàn, ở phép lai 2 có hiện tượng hoán vị gen.

– Nếu kí hiệu : Trắng : A; cánh hoa dài : B

Tím : a; cánh hoa ngắn : b

+ Trường hợp 1 : kiểu gen F_1 : $\frac{AB}{ab}$ Trắng, dài

$$F_1: \quad \underset{\text{Trắng, dài}}{\frac{AB}{ab}} \quad \times \quad \underset{\text{Trắng, dài}}{\frac{AB}{ab}}$$

$$\downarrow$$

$$F_2: \quad \text{KG (3)}: 1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$$

KH (2) : 3 trắng, dài : 1 tím, ngắn

– Trường hợp 2 : ở F_2 có 0,15 tím, dài đó là kết quả tổ hợp :

% $\underline{ab}$ ♂ × % $\underline{ab}$ ♀ = 0,15%

Ở đây xảy ra hoán vị gen ở 1 giới tính mới thỏa mãn với giả thiết :

$\underline{ab} \times 0,5 = 0,15$

$\underline{ab} = 0,3$

$\underline{AB} = 0,3$

$\underline{Ab} = \underline{aB} = 0,5 - 0,3 = 0,2$

Tần số hoán vị gen : 0,4

$$F_1: \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \frac{AB}{ab}$$

$$G_{F_1}: \quad \frac{AB}{0,3} : \frac{ab}{0,3} : \frac{Ab}{0,2} : \frac{aB}{0,2} \quad \downarrow \quad \frac{AB}{0,5} : \frac{ab}{0,5}$$

F_2 :

♂ ♀	$\frac{Ab}{0,2}$	$\frac{aB}{0,2}$	$\frac{AB}{0,3}$	$\frac{ab}{0,3}$
$\underline{AB}$ 0,5	$\frac{AB}{Ab}$ 0,1	$\frac{AB}{aB}$ 0,1	$\frac{AB}{AB}$ 0,15	$\frac{AB}{ab}$ 0,15
$\underline{ab}$ 0,5	$\frac{Ab}{ab}$ 0,1	$\frac{aB}{ab}$ 0,1	$\frac{AB}{ab}$ 0,15	$\frac{ab}{ab}$ 0,15

KG (7): $0{,}15\frac{AB}{AB} : 0{,}3\frac{AB}{ab} : 0{,}1\frac{AB}{aB} : 0{,}1\frac{AB}{Ab} :$

$0{,}1\frac{Ab}{ab} : 0{,}1\frac{aB}{ab} : 0{,}15\frac{ab}{ab}.$

KH (4) :

0,65 trắng, dài
0,1 trắng, ngắn
0,1 tím, dài
0,15 tím, ngắn

2. Xác định kết quả lai phân tích

Cho cây F_1 lai phân tích có 2 trường hợp

+ Trường hợp 1 : Cây F_1 gen liên kết hoàn toàn

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

Trắng, dài Tím, ngắn

G_{F_1} : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ $\underline{ab}$

F_B : KG (2) : $1\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 1 trắng, dài : 1 tím, ngắn.

+ Trường hợp 2 : cây F_1 có hoán vị gen

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

Trắng, dài Tím, ngắn

G_{F_1} : $\frac{AB}{0{,}3} : \frac{ab}{0{,}3} : \frac{Ab}{0{,}2} : \frac{aB}{0{,}2}$ $\frac{ab}{1{,}0}$

F_B : KG (4) : $0{,}3\frac{AB}{ab} : 0{,}3\frac{ab}{ab} : 0{,}2\frac{Ab}{ab} : 0{,}2\frac{aB}{ab}$

KH (4) : 0,3 trắng, dài : 0,3 tím, ngắn.
0,2 trắng, ngắn : 0,2 tím, dài

Bài 120 (đáp số)

1. Gen liên kết trên NST X.

2. Kiểu gen của P và F_1

$$P:\quad \text{♀}\ \frac{aBC}{aBC} \quad\times\quad \text{♂}\ \frac{Abc}{Y}$$

$$\downarrow$$

$$F_1:\quad \text{♀}\ \frac{aBC}{Abc} \quad\times\quad \text{♂}\ \frac{aBC}{Y}$$

3. Khoảng cách giữa A/B : 20%

Khoảng cách giữa B/C : 10%

Bản đồ di truyền : $A\underset{20}{\text{——}}B\underset{10}{\text{——}}C$

Bài 121 (đáp số)

1. Biện luận và viết sơ đồ lai

Có hiện tượng hoán vị gen xảy ra ở 2 giới tính. Dựa vào số cá thể có cây thấp, hạt dài tính được giao tử chứa 2 gen lặn xấp xỉ 30%. Xác định được tần số hoán vị gen : 40%. Từ đó lập sơ đồ lai với kí hiệu :

Cao A, thấp a

Tròn B, dài b

Kiểu gen của P : $\frac{AB}{AB} \times \frac{ab}{ab}$. Suy ra F_1 : $\frac{AB}{ab}$

Ở F_1 mỗi giới tính tạo ra 4 loại giao tử với tỉ lệ :

$$0{,}2\ \underline{Ab} : 0{,}2\ \underline{aB} : 0{,}3\ \underline{AB} : 0{,}3\ \underline{ab}$$

Viết sơ đồ lai, tính được F_2 có 10 kiểu gen và 4 kiểu hình.

2. Lập sơ đồ lai

Ở trường hợp này gen liên kết không hoàn toàn xảy ra ở 1 giới tính với tần số 20%. Từ đó lập sơ đồ lai xác định được 7 kiểu gen và 4 kiểu hình.

Bài 122 (lời giải)

– Ở đời lai F_2 tính trạng chiều cao có tỉ lệ : 3 cao : 1 thấp, tính trạng màu sắc hạt 3 vàng : 1 trắng, mà giả thiết mỗi cặp gen xác định một tính trạng. Vậy cao là trội so với thấp; vàng là trội so với trắng, F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen không alen. Tỉ lệ chung về 2 tính trạng theo giả thiết ở F_2, khác tỉ lệ di truyền độc lập, mà giả thiết có 4 phân lớp kiểu hình tối đa, chứng tỏ có hoán vị gen xảy ra ở tế bào sinh noãn.

– Kí hiệu gen : Cây cao : A ; cây thấp : a
Hạt vàng : B ; hạt trắng : b

– Theo giả thiết ta có : $\underline{ab} \times \underline{ab} = 0,175$

$$\underline{ab} \times 0,5 = 0,175$$

$$\underline{ab} = \frac{0,175}{0,5} = 0,35$$

$$\underline{AB} = 0,35$$

$$\underline{Ab} = \underline{aB} = 0,5 - 0,35 = 0,15$$

– Dựa vào thành phần gen trong 2 loại giao tử có hoán vị $\underline{Ab}$ và $\underline{aB}$. Suy ra kiểu gen của F_1 : $\frac{AB}{ab}$ → kiểu gen P : $\frac{AB}{AB}$ (cao, vàng) × $\frac{ab}{ab}$ (thấp, trắng)

– Sơ đồ lai từ P → F_2 :

$$\begin{array}{llcl} P: & \frac{AB}{AB} & \times & \frac{ab}{ab} \\ & \text{Cao, vàng} & \downarrow & \text{Thấp, trắng} \\ G_P: & \underline{AB} & & \underline{ab} \\ F_1: & \frac{AB}{ab} & \times & \frac{AB}{ab} \\ & \text{Cao, vàng} & \downarrow & \text{Cao, vàng} \end{array}$$

G_{F_1} : $\frac{AB}{0,35} : \frac{ab}{0,35} : \frac{Ab}{0,15} : \frac{aB}{0,15}$ $\qquad\qquad$ $\frac{AB}{0,5} : \frac{ab}{0,5}$

F_2 :

♀ / ♂	$\underline{AB}$ 0,35	$\underline{ab}$ 0,35	$\underline{Ab}$ 0,15	$\underline{aB}$ 0,15
$\underline{AB}$ 0,5	$\frac{AB}{AB}$ 0,175	$\frac{AB}{ab}$ 0,175	$\frac{AB}{Ab}$ 0,075	$\frac{AB}{aB}$ 0,075
$\underline{ab}$ 0,5	$\frac{AB}{ab}$ 0,175	$\frac{ab}{ab}$ 0,175	$\frac{Ab}{ab}$ 0,075	$\frac{aB}{ab}$ 0,075

KG (7) :

$$0,175\,\frac{AB}{AB} : 0,35\,\frac{AB}{ab} : 0,075\,\frac{AB}{Ab} : 0,075\,\frac{AB}{aB} :$$

$$0,075\,\frac{Ab}{ab} : 0,075\,\frac{aB}{aB} : 0,175\,\frac{ab}{ab} ;$$

KH (4) : 0,675 cao, vàng

0,175 thấp, trắng

0,075 cao, trắng

0,075 thấp, vàng.

Bài 123 (lời giải)

1. Ở phép lai 2 có 4 phân lớp kiểu hình, trong mỗi phân lớp tỉ lệ đực, cái bằng 1 : 1. Chứng tỏ các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường.

2. Ở tằm hiện tượng hoán vị gen xảy ra ở tằm đực. Trong thí nghiệm 2 tạo ra 4 phân lớp kiểu hình không bằng nhau. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen. Vậy bướm có kiểu hình trắng, dài là trội so

với vàng, bầu dục. Nếu kí hiệu trắng A, vàng a, dài B, bầu dục b. Ta có kiểu gen

$$P: \quad ♀\ \frac{Ab}{Ab} \quad \times \quad ♂\ \frac{aB}{aB}$$

$$F_1: \quad \frac{Ab}{aB} \quad \text{Trắng, dài}$$

– Ở thí nghiệm 1, mỗi tính trạng phân li kiểu hình 1 : 1 cả 2 tính trạng phân li kiểu hình chung 1 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn ở tằm cái F_1.

Ta có sơ đồ lai :

$$F_1: \quad ♀\ \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad ♂\ \frac{ab}{ab}$$

$$G_P: \quad \underline{Ab},\ \underline{aB} \qquad\qquad \underline{ab}$$

$$F_2: \quad KG\ (2): \quad 1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{aB}{ab}$$

KH (2) : 1 trắng, bầu dục :
1 vàng, dài.

– Ở thí nghiệm 2 :

Tần số hoán vị gen :

$$f\% = \frac{203+201}{807+810+203+201} \times 100 \approx 20\%$$

– Sơ đồ lai :

$$3.\ F_1: \quad ♀\ \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad ♂\ \frac{Ab}{aB}$$

Trắng, dài Trắng, dài

$$G_P: \quad \frac{Ab}{0{,}4} : \frac{aB}{0{,}4} : \frac{AB}{0{,}1} : \frac{ab}{0{,}1} \qquad\qquad \frac{Ab}{0{,}5} : \frac{aB}{0{,}5}$$

F_2 :

♀ \ ♂	$0{,}4\ \underline{Ab}$	$0{,}4\ \underline{aB}$	$0{,}1\underline{AB}$	$0{,}1\ \underline{ab}$
$0{,}5\ \underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$ 0,2	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{Ab}$ 0,05	$\frac{Ab}{ab}$ 0,05
$0{,}5\ \underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{aB}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{aB}$ 0,05	$\frac{aB}{ab}$ 0,05

KG (7) :

$$0{,}2\frac{Ab}{Ab} : 0{,}05\frac{Ab}{ab} : 0{,}4\frac{Ab}{aB} : 0{,}05\frac{AB}{aB} :$$

$$0{,}05\frac{AB}{Ab} : 0{,}2\frac{aB}{aB} : 0{,}05\frac{aB}{ab}.$$

KH (3) : 0,25 trắng, bầu dục

0,50 trắng, dài

0,25 vàng, dài

Bài 114 (đáp số)

1. Xác định kiểu gen mèo

– Kiểu gen của mèo mẹ : $X^D_aX^D_a$

– Kiểu gen của mèo bố : X^d_AY

– Kiểu gen của mèo con : $X^D_aX^d_A, X^D_aY$.

2. Xác định kết quả phân tính của các phép lai

Dựa vào tần số hoán vị gen, xác định được tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình của phép lai đã cho trong các sơ đồ lai :

a) $F_1 : X^D_a X^d_A \times X^D_a Y$

b) $F_1 : X^D_a X^d_A \times X^d_A Y$

c) $F_1 : X^D_a X^D_a \times X^D_a Y$

(Tự viết kết quả của mỗi sơ đồ).

Bài 125 (lời giải)

Kiểu gen của đứa con trai aaX^mY, được tiếp nhận aX^m từ mẹ và aY từ bố. Bố mẹ kiểu hình bình thường có kiểu gen : AaX^MX^m, $Aa\,X^MY$. Nếu họ tiếp tục sinh con kiểu gen của những đứa còn lại có thể là :

$$\begin{array}{llcl} P: & AaX^MX^m & \times & AaX^MY \\ G_P: & AX^M, AX^m, aX^M, aX^m & \downarrow & AX^M, aX^M, AX^M, AY, aY \end{array}$$

F_1 :

♂ / ♀	AX^M	aX^M	AY	aY
AX^M	AAX^MX^M	AaX^MX^M	AAX^MY	AaX^MY
AX^m	AAX^MX^m	AaX^MX^m	AAX^mY	AaX^mY
aX^M	AaX^MX^M	aaX^MX^M	AaX^MY	aaX^MY
aX^m	AaX^MX^m	aaX^MX^m	AaX^mY	aaX^mY

Dựa vào kết quả của bảng trên ta thấy tỉ lệ mắc cả 2 bệnh tiếp sau ở đời con là $\frac{1}{16}$ tổng số cá thể sinh ra (biểu hiện ở con trai).

Bài 126 (lời giải)

1. Xác định kiểu gen đồng hợp tử và dị hợp tử về 3 tính trạng

– Tính trạng nhóm máu có 3 kiểu gen đồng hợp tử, tính trạng thuận tay phải có 2 kiểu gen đồng hợp tử, tính trạng màu mắt có 2 kiểu gen đồng hợp tử. Vậy số kiểu gen đồng hợp về 3 tính trạng :

$$3 \times 2 \times 2 = 12 \text{ (kiểu)}$$

– Tương tự cách phân tích trên ta có số kiểu gen dị hợp về 3 tính trạng : $3 \times 1 \times 1 = 3$ (kiểu)

2. Xác định kiểu gen, kiểu hình của những người được nghiên cứu

– 2 anh em sinh đôi cùng trứng có kiểu gen hoàn toàn giống nhau. Đứa con trai thứ 2 của cặp vợ chồng người anh có nhóm máu B mà mẹ cậu ta nhóm máu A nên cậu con trai tiếp nhận I^B từ bố. Ở cặp vợ chồng người em đứa con gái có nhóm máu A, mẹ có nhóm máu B nên cô ta tiếp nhận I^A từ bố. Suy ra 2 anh em sinh đôi có nhóm máu AB có kiểu gen I^AI^B, kiểu gen của vợ người anh I^AI^O, của vợ người em là I^BI^O. Kiểu gen 2 đứa con trai của người anh I^AI^O, I^BI^O. Vợ người em có kiểu gen I^BI^O, cô con gái I^AI^O.

– Xét tính trạng thuận tay : cậu con trai đầu của vợ chồng người anh thuận tay trái có kiểu gen pp, nhận 1 p từ bố. Ở vợ chồng người em, vợ thuận tay trái, con thuận phải có kiểu gen Pp, nhận P từ bố. Vậy kiểu gen xác định tính trạng thuận tay của 2 anh em sinh đôi cùng trứng : Pp. Từ đó suy ra kiểu gen vợ người anh Pp, đứa con trai thứ 2 PP hay Pp.

– Xét tính trạng màu mắt : đứa con trai đầu của vợ chồng người anh mắt nâu nhận N từ bố, n từ mẹ nên có kiểu gen Nn. Vợ người anh có kiểu gen nn. Đứa con trai thứ hai mắt đen có kiểu gen nn nhận 1 n từ bố. Vậy kiểu gen của người bố là Nn. Kiểu gen của vợ người em : Nn.

Ta có kiểu gen chung :

Người em và người anh : I^AI^BPpNn (nhóm máu AB, thuận phải, mắt nâu).

Vợ người anh : I^AI^OPpnn (nhóm máu A, thuận phải, mắt đen).

Vợ người em : I^BI^OppNn (nhóm máu B, thuận trái, mắt nâu).

Con đầu của người anh : I^AI^OppNn (nhóm máu A, thuận trái, mắt nâu).

Con trai thứ hai của người anh : I^AI^OPpnn hoặc I^BI^OPPnn (nhóm máu B, thuận phải, mắt đen).

Cô con gái người em : I^AI^OPpnn (nhóm máu A, thuận phải, mắt đen).

3. Hai anh em sinh đôi cùng trứng lấy 2 chị em sinh đôi cùng trứng, con của họ giống nhau như anh chị em sinh ra trong một gia đình khác lứa.

Bài 127 (lời giải)

1. Kiểu gen từ P → F_1 trong mỗi phép lai

Từ kết quả phép lai d có tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1 chứng tỏ tính trạng hình dạng quả tương tác bổ trợ giữa 2 cặp gen không alen. Khi có mặt 1 trong 2 gen trội tạo nên bí quả dẹt, có mặt 2 cặp gen lặn tạo nên bí quả dài. Khi có mặt một trong hai gen trội đều cho kiểu hình bí quả tròn.

Nếu kí hiệu $\left.\begin{matrix} A-bb \\ aaB- \end{matrix}\right\}$ quả tròn ;

A– B – : quả dẹt ;

Aabb : quả dài.

Ta có sơ đồ lai trong mỗi trường hợp :

a) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 tròn : 1 dài chứng tỏ 2 dạng bí lai dị hợp về 1 cặp gen cùng loại. Có 2 khả năng cho cùng 1 kết quả :

+ P : Aabb × Aabb
G_P : Ab, ab ↓ Ab, ab
F_1 : KG (3) : 1 Aabb : 2 Aabb : 1 aabb
Kh (2) : 3 tròn : 1 dài

+ P : aaBb × aaBb
G_P : aB, ab ↓ aB, ab
F_1 : KG (3) : 1 aaBB : 2 aaBb : 1 aabb
Kh (2) : 3 tròn : 1 dài

b) Từ tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 ta có kiểu gen của P : Aabb và aaBb. Sơ đồ lai như sau :

+ P : Aabb × aaBb
G_P : Ab, ab ↓ aB, ab
F_1 : KG (4) : 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1 aabb
Kh (3) : 1 dẹt : 2 tròn : 1 dài

c) Lí luận tương tự, để tạo ra tỉ lệ kiểu hình : 3 dẹt : 4 tròn : 1 dài. Nghĩa là có 8 tổ hợp gen. Ta có 2 sơ đồ :

+ AaBb × aaBb
+ AaBb × Aabb

(Tự lập lấy sơ đồ để xác minh kết luận).

d) Tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1, tạo ra 16 tổ hợp gen, mỗi bên cho 4 loại giao tử nên dị hợp tử về 2 cặp gen. Ta có kiểu gen P : AaBb. Lập sơ đồ lai có kiểu gen ở F_1 : 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1. Kiểu hình có tỉ lệ như giả thiết cho. (Tự lập sơ đồ).

2. Xác định sơ đồ lai

Quả dài ở F_2 có kiểu gen aabb. Nếu các gen tồn tại trên các NST khác nhau thì tỉ lệ quả dài phải chiếm tới 6,25%. Theo giả thiết tỉ lệ đó chỉ bằng 1%. Chứng tỏ có hiện tượng gen liên kết không hoàn toàn kiểu gen của quả dẹt $\frac{AB}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB}$. Có mấy trường hợp sau :

– Trường hợp 1 : tạo ra từ kết quả của phép lai : $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$. Ở đây cơ thể $\frac{AB}{ab}$ không xảy ra trao đổi chéo cho 2 loại giao tử : 0,5 $\underline{AB}$: 0,5 $\underline{ab}$. Cơ thể $\frac{Ab}{aB}$ có trao đổi chéo tạo 4 loại giao tử : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ (không trao đổi chéo), giao tử : $\underline{ab}$, $\underline{AB}$ (trao đổi chéo).

Theo giả thiết ta có :

$$\underline{ab}\,♂ \times \underline{ab}\,♀ = 0{,}01$$
$$0{,}5 \times \underline{ab} = 0{,}01$$
$$\underline{ab} = 0{,}02$$

Suy ra $\underline{AB} = 0{,}02$; $\underline{Ab} = \underline{aB} = 0{,}48$

Ta có sơ đồ :

P : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{Ab}{aB}$

G_P : 0,5 $\underline{AB}$: 0,5 $\underline{ab}$ ↓ 0,48 $\underline{Ab}$: 0,48 $\underline{aB}$: 0,02 $\underline{AB}$: 0,02 $\underline{ab}$

♂ ♀	0,48 $\underline{Ab}$	0,48 $\underline{aB}$	0,02 $\underline{AB}$	0,02 $\underline{ab}$
0,5 $\underline{AB}$	$\frac{AB}{Ab}$ 0,24	$\frac{AB}{aB}$ 0,24	$\frac{AB}{AB}$ 0,01	$\frac{AB}{ab}$ 0,01
0,5 $\underline{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$ 0,24	$\frac{aB}{ab}$ 0,24	$\frac{AB}{ab}$ 0,01	$\frac{ab}{ab}$ 0,01

KG (7) : $0{,}01\frac{AB}{AB} : 0{,}02\frac{AB}{ab} : 0{,}24\frac{AB}{aB} : 0{,}24\frac{Ab}{ab} :$

$0{,}24\frac{AB}{Ab} : 0{,}24\frac{aB}{ab} : 0{,}01\frac{ab}{ab}$.

KH (3) : 0,51 A–B– : 0,48 (A–bb, aaB–) : 0,01 aabb

dẹt tròn dài

Trường hợp 2 : Kiểu gen của P : $\frac{AB^{(1)}}{ab} \times \frac{Ab^{(2)}}{aB}$ có trao đổi chéo xảy ra ở 2 giới tính. Kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ tạo ra 4 loại giao tử :

$\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử bình thường)

$\underline{Ab} = \underline{aB}$ (giao tử trao đổi chéo)

Kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ cũng cho 4 loại giao tử :

$\underline{Ab} = \underline{aB}$ (giao tử bình thường)

$\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử trao đổi chéo).

Nhận thấy :

Ở cơ thể (1) $\%\,\underline{ab} + \%\,\underline{Ab} = 50\%$

Ở cơ thể (2) $\%\,\underline{Ab} + \%\,\underline{ab} = 50\%$

Suy ra : $\%\,\underline{ab} + \%\,\underline{ab} = 50\%$

(bình thường) (trao đổi chéo)

$\%\,\underline{ab} + \%\,\underline{ab} = 1\%$

(bình thường) (trao đổi chéo)

Gọi % giao tử ab (bình thường) là x.

Gọi % giao tử ab (trao đổi chéo) là y.

Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + y = 0{,}5 \\ x \times y = 0{,}01 \end{cases}$$

Bằng phương pháp thế đưa hệ phương trình trên về phương trình bậc 2 :

$$100y^2 - 50\ y + 1 = 0$$

Giải phương trình đó xác định giá trị của y, x. Trên cơ sở đó tìm được tỉ lệ các loại giao tử, rồi lập sơ đồ lai.

Trường hợp 3 : Kiểu gen của P : $\frac{aB}{Ab}$, xảy ra trao đổi chéo ở 2 giới tính. Mỗi giới tính cho 4 loại giao tử.

Ta có : $\% \underline{ab} \times \% \underline{ab} = 1\%$

$$\underline{Ab} = \sqrt{\frac{1}{100}} = 10\%$$

Suy ra : $\underline{AB} = 10\%$

$\underline{Ab} = \underline{aB} = 40\%$

Trên cơ sở đó lập sơ đồ lai xác định tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình.

Bài 128 (lời giải)

1. Từ tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_{2-c} là 9 : 3 : 3 : 1 chứng tỏ màu sắc hoa do tương tác bổ trợ giữa các gen trội không alen. Hoa đỏ xuất hiện do tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen. Khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội cây có kiểu hình màu vàng hoặc tím. Khi thiếu mặt cả 2 gen trội cây có kiểu hình màu trắng. Từ đó ta có kiểu hình (kí hiệu A : vàng, B : tím).

Hoa vàng	A–bb
Hoa tím	aaB–
Hoa đỏ	A–B–
Hoa trắng	aabb

Kiểu gen từ P đến F_2 trong mỗi trường hợp

+ P : Aabb × AABB

Vàng ↓ Đỏ

F_{1-a} : AABb AABb

$G_{F_{1-a}}$: Đỏ Đỏ
AB, Ab AB, Ab

F_{2-a} : KG (3) : 1 AABB : 2 AABb : 1 Aabb
KH (2) : 3 đỏ, 1 vàng

+ P : aaBB × AABB
Tím ↓ Đỏ

F_{1-b} : AaBB × AaBB
Đỏ Đỏ
$G_{F_{1-b}}$: AB, Ab ↓ AB, aB

F_{2-b} : KG (3) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB
KH (2) : 3 đỏ, 1 Tím

+ P : AAbb × aaBB
Vàng ↓ Tím

F_{1-c} : AaBb × Aabb
Đỏ Vàng
$G_{F_{1-c}}$: AB, Ab, aB, ab ↓ Ab, ab

F_{2-c} : KG (6) : 1 AABb : 2 Aabb : 1 aaBb
1 Aabb : 2 AaBb : 1 aabb
KH (4) : 3 đỏ : 3 vàng : 1 tím : 1 trắng

2. Muốn F_{2-c} phân li kiểu hình theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây hoa tím có kiểu gen aaBb :

F_{1-c} : AaBb × Tím
Đỏ aaBb
$G_{F_{1-c}}$: AB, Ab, aB, ab ↓ aB, ab

F_{2-c} : KG (6) : 1 AaBB : 2 aaBb : 1 Aabb
1 aaBB : 2 AaBb : 1 aabb

3. Cho P_{1-c} tự thụ phấn, ta có tỉ lệ phân li kiểu hình, kiểu gen :

F_{1-c} : AaBb × AaBb
Đỏ ↓ Đỏ

KG (9) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB
2 AABb : 4 AaBb : 2 aaBb
1 AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH (4) : 9 A–B– : 3A–bb : 3 aaB– : 1 aabb
đỏ vàng tím trắng

Bài 129 (lời giải)

1. Theo giả thiết kiểu gen của cô con gái X^hO biểu hiện bệnh máu khó đông. Chúng tiếp nhận X^h từ mẹ. Kiểu gen của mẹ X^HX^h, của bố X^HY. Vậy bố rối loạn phân bào tạo 2 loại giao tử : X^HY, O. Sơ đồ lai :

P : $X^H X^h$ × X^HY

G_P : X^H , X^h ↓ X^HY, O

F_1 : KG (4) : 1 X^HO : 1 X^hO : 1 X^HX^HY : 1 X^HX^hY

KH (3) : 1 ♀ bình thường, bệnh Tơcnơ
1 ♀ máu khó đông, bệnh Tơcnơ.
2 trai bình thường, bệnh Claiphentơ.

2. + Trường hợp 1 : Rối loạn phân bào giảm phân lần 1 ở mẹ

P : X^hX^h × X^HY

G_P : X^hX^h, O ↓ X^HY

F_1 : KG (4) : 1 $X^HX^hX^h$: 1 X^hX^hY : 1 X^HO : 1 OY (chết)

KH (3) : 1 gái bình thường, có 3 NST X.
1 trai mắc bệnh máu khó đông và Claiphentơ
1 gái không mắc bệnh máu khó đông nhưng mắc triệu chứng Tơcnơ.

Bài 130 (lời giải)

1. Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình của từng phép lai mà xác định kiểu gen của P và F_1.

Để tạo ra tỉ lệ kiểu hình 3 vàng : 1 xanh, cây quả vàng đưa lai phải có kiểu gen iiBb

P : iiBb × iiBb
Vàng ↓ Vàng
G_P : iB, ib iB, ib

F_1 : KG (3) : 1 iiBB : 2 iiBb : 1 iibb
KH (2) : 3 vàng : 1 xanh

2. Để có tỉ lệ kiểu hình ở F_1 là 1 : 1 thì cây quả trắng có kiểu gen Iibb, quả xanh iibb

P : Iibb × iibb
Trắng ↓ Xanh
G_P : Ib, ib ib

F_1 : KG (2) : 1 Ii bb : 1 ii bb
KH (2) : 1 trắng : 1 xanh

3. Ở F_1 có tỉ lệ : 12 : 3 : 1 nghĩa là có 16 tổ hợp gen. Vậy P phải dị hợp tử về 2 cặp gen : IiBb

P : IiBb × IiBb
Trắng ↓ Trắng
G_P : IB, Ib, iB, ib IB, Ib, iB, ib

F_1 : KG (9) : 1 IIBB : 2 IiBB : 1 iiBB
2 IIBb : 4 IiBb : 1 iiBb
1 IIbb : 2 Iibb : 1 iibb
KH (3) : 12 trắng : 3 vàng : 1 xanh

4. Để F_1 đồng loạt quả vàng thì cây quả vàng đưa lai có kiểu gen : iiBB hoặc iiBb. Ta có 2 sơ đồ :

+ P : iiBB × iiBB
Vàng ↓ Vàng
F_1 : iiBB
Vàng

+ P : iiBB × iiBb
Vàng ↓ Vàng
F_1 : KG (2) 1 iiBB : 1 iiBb
KH (1) : 100% Vàng

5. Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_1 : 4 : 3 : 1 là kết quả tạo ra từ 8 tổ hợp gen. Cây quả trắng có kiểu gen IiBb, cây quả vàng có kiểu gen iiBb.

P : IiBb × iiBb
Trắng ↓ Vàng
G_P : IB, Ib, iB, ib IB, ib
F_1 : KG (6) : 1 IiBB : 1 iiBB
2 IiBb : 2 iiBb
1 Iibb : 1 iibb
KH (3) : 4 trắng : 3 vàng : 1 xanh

6. Tỉ lệ phân li kiểu hình F_1 là : 1 : 2 : 1 kết quả tạo ra từ 4 tổ hợp gen khi lai cây quả trắng IiBb với cây quả xanh iibb.

P : IiBb × iibb
Trắng ↓ Xanh
G_P : IB, Ib, iB, ib ib
F_1 : KG (4) : 1 IiBb : 1 Iibb : 1 iiBb : 1 iibb
KH (3) : 2 trắng : 1 vàng : 1 xanh

Bài 131 (lời giải)

Từ kết quả lai thỏ xám F_1 với nhau cho tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 : 9 xám : 3 đen : 4 trắng. Đây là tỉ lệ của tương tác át chế do gen lặn.

F_1 : xám dị hợp về 2 cặp gen. Nếu kí hiệu : xám B, đen b.

I : không át chế màu lông

i : át chế màu lông

Ta có kiểu gen F_1 xám : IiBb

Kiểu hình đực đen A : I–bb

Kiểu hình cái trắng B : ii–B. Để tạo ra F_1 xám IiBb F_1 tiếp nhận giao tử iB từ cái trắng B thì cái trắng B phải có kiểu gen iiBb. Tiếp nhận Ib từ đực đen A thì đực đen A có kiểu gen Iibb là chắc chắn nhất. Kiểu gen đen F_1 : Iibb. Vậy khi thỏ đen F_1 tạp giao với nhau sẽ cho kết quả 3 đen : 1trắng .

F_1 : Iibb × Iibb

Đen Đen

G_{F_1} : Ib, ib Ib, ib

F_2 : KG (3) : 1 IIbb : 2 Iibb : 1 iibb

KH (2) : 3 đen : 1 trắng.

– Vì đực đen A đã có kiểu gen IIbb. Để tạo ra khả năng thỏ cái thứ nhất, thỏ cái thứ 4 đẻ con toàn xám thì kiểu gen của thỏ xám F_2 đem lai có thể là IIBB hoặc IiBB.

– Vì đực đen A có kiểu gen IIbb khi lai với thỏ xám F_2 có màu xám để tạo ra con có cả xám lẫn đen thì kiểu gen của cái thứ 2, thứ 3 có thể là : IIBb hoặc IiBb.

(Tự viết sơ đồ từ kết quả phân tích trên).

Bài 132 (lời giải)

1. Xác định kiểu gen và kiểu hình trong 2 trường hợp

a) Kiểu gen màu cái tam thể X^DX^d, kiểu gen mèo đực hung X^dY.

Sơ đồ lai :

P : $X^DX^d \times X^dY$

G_P : $X^D, X^d \downarrow X^d, Y$

F_1 : KG (4) : $1\ X^DX^d : 1\ X^dX^d : 1\ X^DY : 1\ X^dY$

KH (3) : 1 tam thể (♀)

1 đen (♂)

2 hung (♂, ♀)

b) Kiểu gen của mèo đực đen : X^DY

P : $X^DX^d \times X^DY$

G_P : $X^D, X^d \downarrow X^D, Y$

F_1 : KG (4) : $1\ X^DX^D : 1\ X^DX^d : 1\ X^DY : 1\ X^dY$

KH (3) : 1 tam thể (♀)

2 đen (♂, ♀)

1 hung (♂)

2. Mèo đực tam thể rất hiếm vì trường hợp phân li bình thường cơ thể cái tạo 2 loại giao tử X^D, X^d cơ thể đực 3 loại giao tử X^D, X^d,Y. Vậy chỉ xuất hiện 2 loại mèo đực đen và hung.

– Trường hợp không phân li bình thường có thể xuất hiện mèo đực tam thể. Ví dụ :

* P : $X^DX^d \times X^DY$

G_P : $X^D, X^d \downarrow X^DY, O$

F_1 : KG (4) : $1\ X^DX^DY : 1\ X^DX^dY : 1\ X^DO : 1\ X^dO$

KH (4) : 1 ♂ đen : 1 ♂ tam thể : 1 ♀ đen : 1 ♀ hung

* P : $X^DX^d \times X^DY$

G_P : $X^DX^d, O \downarrow X^D, Y$

F_1 : KG (4) : $1\ X^DX^DX^d : 1\ X^DX^dY : 1\ X^DO : 1\ OY$

KH (4) : 1 ♀ tam thể : 1 ♂ tam thể : 1 ♀ đen : 1 ♂ chết.

3. Mèo đực tam thể X^DX^dY có khả năng tạo nên các loại giao tử trong các trường hợp có thể xảy ra. Nếu mèo đực hữu thụ ta có sơ đồ sau :

$$\begin{array}{llcl} P: & X^DX^d & \times & X^DX^dY \\ G_P: & X^D, X^d & \downarrow & X^DX^d, X^DY, X^D, X^d, Y, X^dY \end{array}$$

♂ / ♀	X^DX^d	X^DY	X^D	X^d	Y	X^dY
X^D	$X^DX^DX^d$	X^DX^DY	X^DX^D	X^DX^d	X^DY	X^DX^dY
X^d	$X^DX^dX^d$	X^DX^dY	X^DX^d	X^dX^d	X^dY	X^dX^dY

– (Tự xác định kiểu gen, kiểu hình).

Bài 133 (lời giải)

1. Xác định kết quả phép lai

Theo quy luật phân bố giới tính, tỉ lệ đực và cái xấp xỉ 1 : 1. Ở đây ruồi đực chỉ bằng $\frac{1}{3}$ số ruồi sinh ra. Chứng tỏ đã có 1 số ruồi đực chết.

Gọi x là số lượng ruồi đực bị chết, theo giả thiết và theo quy luật phân bố giới tính ta có :

$$\frac{200 + x}{600 + x} = \frac{1}{2}$$

$$600 + x = 400 + 2x$$

$$x = 200$$

Vậy số ruồi đực chết bằng $\frac{1}{2}$ ruồi đực sinh ra. Nghĩa là gen g. chết là gen lặn nằm trên NST X. Gọi gen là gen gây chết, ta có sơ đồ :

P : X^AX^a × X^AY
G_P : X^A, X^a ↓ X^A, Y
F_1 : KG (4) : $1\,X^AX^A : 1\,X^AX^a : 1\,X^AY : 1\,X^aY$ (chết)
KH (1) : Nếu trội hoàn toàn
KH (2) : Nếu trội không hoàn toàn

2. Xác định tỉ lệ con lai ở F_2

Kết quả tạp giao giữa các ruồi còn lại :

* F_1 : X^AX^A × X^AY
G_{F_1} : X^A ↓ X^A, Y
F_2 : KG (2) : $1\,X^AX^A : 1\,X^AY$
KH (1) : đồng loạt mang tính trạng do gen A chi phối.

F_1 : X^AX^a × X^AY
G_{F_1} : X^A, X^a ↓ X^A, Y
F_2 : KG (4) : $1\,X^AX^A : 1\,X^AX^a : 1\,X^AY : 1\,X^aY$ (chết)
KH (1) : Toàn bộ ruồi sống sót có kiểu hình của gen A (với trường hợp trội hoàn toàn).

Bài 134 (lời giải)

1. Xác định sự di truyền của tính trạng

a) Về tính trạng màu sắc lông

Từ kết quả thu được ở phần 1 — c có tỉ lệ kiểu hình 13 trắng : 3 nâu. Đây là di truyền tương tác át chế trội. Nếu kí hiệu lông nâu D, lông trắng d, I gen át chế màu lông, i cho màu lông biểu hiện. Dựa vào kết quả thu được ở mỗi phép lai ta lập được các sơ đồ.

* Tỉ lệ kiểu hình F_1 : 1 : trắng : 1 nâu, ở bố mẹ có 5 sơ đồ lai phù hợp :

+ P : Iidd × iiDD

+ P : iidd × iiDd

+ P : IiDD × iiDD
+ P : IiDD × iiDd
+ P : IiDd × iiDd

* Để tạo ra kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1 gà lông nâu phải có kiểu gen iiDd.

P : iiDd × iiDd
G_P : iD, id ↓ iD, id
F_1 : KG (3) : 1 iiDD : 2 iiDd : 1 iidd
KH (2) : 3 nâu : 1 trắng

* Tỉ lệ phân li kiểu hình 13 trắng : 3 nâu, nghĩa là F_1 tạo ra 16 tổ hợp nên P dị hợp về 2 cặp gen : IiBb.

Ta có sơ đồ lai :

P : IiBb × IiBb
Trắng Trắng
G_P : IB, Ib, iB, ib ↓ IB, Ib, iB, ib
F_1 : KG (9) : 1 IIBB : 2 IiBB : 1 iiBB
2 IIBb : 4 IiBb : 2 iiBb
1 Iibb : 2 Iibb : 1 iibb
KH (2) : 13 trắng : 3 nâu

b) Về tính trạng hình mào gà

Ở thí nghiệm b tỉ lệ kiểu hình ở F_1 : 9 : 3 : 3 : 1. Đây là tương tác gen kiểu bổ trợ. Sự có mặt 2 gen trội không alen cho kiểu hình gà mào hồ đào. Có mặt 2 cặp gen lặn cho mào hình lá. Sự vắng mặt 1 trong 2 gen trội không alen cho gà mào hoa hồng hoặc hạt đậu.

Nếu kí hiệu : A–bb : gà mào hoa hồng,
aaB– : gà mào hạt đậu,
A–B– : gà mào hồ đào,
aabb : gà mào hình lá.

Ta có sơ đồ lai của mỗi trường hợp :

* Để tạo ra 4 tổ hợp gen thì kiểu gen của 2 giống gà đưa lai : gà mào hoa hồng : Aabb, gà mào hạt đậu : aaBb.

Sơ đồ lai :

P : Aabb × aaBb
Hoa hồng ↓ Hạt đậu

G_P : Ab, ab aB, ab

F_1 : KG (4) : 1 AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1aabb
KH (4) : 1 gà mào hồ đào,
1 gà mào hoa hồng,
1 gà mào hạt đậu,
1 gà mào hình lá.

* Để tạo ra 16 tổ hợp gen thì kiểu gen của gà hồ đào đưa lai : AaBb. Lập sơ đồ lai sẽ xác định được kết quả như giả thiết cho.

2. Xác định sự xuất hiện tối đa kiểu gen và kiểu hình trong loài

* Hai cặp tính trạng được xác định bởi 4 cặp gen không alen tồn tại trên 4 cặp NST thường. Vậy số kiểu gen tối đa.

$$3^4 = 81 \text{ (kiểu gen)}$$

* Cặp tính trạng màu sắc lông có 2 kiểu hình, tính trạng hình dạng mào có 4 kiểu hình. Vậy cả 2 tính trạng tạo nên 4 × 2 = 8 (kiểu hình).

Bài 135 (đáp số)

Từ phương thức 3 xác định được màu sắc lông tương tác át chế trội và kí hiệu gen có kết quả :

Phương thức 1 : IiAa × Iiaa
Phương thức 2 : IiAa × iiAa
Phương thức 3 : IiAa × IiAa

Bài 136 (đáp số)

– Át chế trội

– Kiểu gen phép lai 1 : IiAa × Iiaa

– Kiểu gen phép lai 2 : IiAa × iiAa

– Kiểu gen phép lai 3 : IiAa × IiAa

Bài 137 (đáp số)

1. – Tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen.

– Cây hoa tím thứ nhất tự thụ phấn :

AaBb × AaBb

– Cây hoa tím thứ hai tự thụ phấn :

AaBB × AaBB

AABb × AABb

2. – Kiểu gen 3 thứ hoa trắng : AAbb, aaBB, aabb.

– Sơ đồ lai cây hoa tím thứ nhất với 3 cây hoa trắng thuần chủng

+ AaBb × AAbb

+ AaBb × aaBB

+ AaBb × aabb

Bài 138 (lời giải)

1. Con trai mắc bệnh có kiểu gen X^dY. Đứa con trai này tiếp nhận từ mẹ X^d nên mẹ có kiểu gen X^DX^d. Nếu bà ngoại bình thường, có kiểu gen X^DX^D, thì ông ngoại có kiểu gen X^dY mắc bệnh máu khó đông. Nếu kiểu gen của bà ngoại là X^DX^d, kiểu gen của ông ngoại có thể là X^DY hoặc cũng có thể X^dY. Như vậy, ông ngoại có kiểu hình bình thường hoặc bị bệnh.

2. Nếu bà ngoại bị bệnh máu khó đông X^dX^d thì kiểu hình của ông ngoại là bình thường với kiểu gen là X^DY.

3. Người con gái đầu có thể có kiểu gen là X^DX^D hoặc X^DX^d. Cô này kết hôn với người chồng khỏe mạnh có kiểu gen là X^DY, ta có sơ đồ lai để xác định kiểu gen, kiểu hình ở đời con của họ :

Sơ đồ 1 :

$$\begin{array}{llcl} P: & X^DX^D & \times & X^DY \\ G_P: & X^D & \downarrow & X^D,\ Y \\ F_1: & \multicolumn{3}{c}{\underbrace{1\,X^DX^d : 1\,X^DY}_{\text{100\% có kiểu hình bình thường}}} \end{array}$$

Sơ đồ 2 :

$$\begin{array}{llcl} P: & X^DX^d & \times & X^DY \\ G_P: & X^D, X^d & \downarrow & X^D,\ Y \\ F_1: & \multicolumn{3}{c}{\underbrace{1\,X^DX^D : 1\,X^DX^d : 1\,X^DY}_{\text{3 bình thường}} : \underbrace{1\,X^dY}_{\text{1 bệnh}}} \end{array}$$

Bài 139 (lời giải)

1. Dựa vào các đứa con mắc bệnh chứng tỏ 2 bệnh trên bị chi phối bởi các gen lặn. Nếu kí hiệu X^t teo cơ, X^m mùa màu, từ kiểu gen của đứa con trai mắc 2 bệnh : X^t_mY, suy ra kiểu gen của người vợ dị hợp tử về 2 cặp gen, có thể có 1 trong 2 kiểu gen $X^T_MX^t_m$, $X^T_mX^t_M$. Kiểu gen của chồng X^T_MY.

2. Ta có 2 sơ đồ lai :

Sơ đồ 1 : $X^T_MX^t_m$ × X^T_MY

Với sơ đồ này để xuất hiện 1 trai teo cơ : X^t_MY, một trai bị bệnh mù màu X^T_mY. Ở tế bào sinh dục của người mẹ phải xảy ra trao đổi chéo.

Sơ đồ 2 : $X^T_mX^t_M$ × X^T_MY

Với sơ đồ này để xuất hiện cậu con trai mắc cả 2 bệnh có kiểu gen $X^{t}_{m}Y$ ở người mẹ phải xảy ra trao đổi chéo.

Sơ đồ 2 : $X^{T}_{m}X^{t}_{M} \quad \times \quad X^{T}_{M}Y$

Với sơ đồ này để xuất hiện cậu con trai mắc cả 2 bệnh có kiểu gen $X^{t}_{m}Y$ ở người mẹ phải xảy ra trao đổi chéo. (Tự viết sơ đồ).

Bài 140 (lời giải)

1. Gọi số cặp gen dị hợp của cá thể cái là n (n >0, nguyên) ta có số loại giao tử của cá thể cái : 2^n kiểu gen của cá thể đực thứ 1 với cá thể cái giống nhau, nên số loại giao tử của cá thể đực 1 cũng là 2^n. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$2^{2n} \times 2^{2n} - 2.2^{2n} = 48$$

Đặt $2^{2n} = X$ (với $X > 0$)

Ta có $X^2 - 2X - 48 = 0$

Giải phương trình ta có : $X = 8$ là nghiệm thỏa mãn với bài toán : $2^n = 8$ rút ra $n = 3$ cặp gen.

– Cá thể cái và cá thể đự 1 dị hợp về 3 cặp gen có kiểu gen : AaBbCc.

– Cá thể đực 2 cho 2 loại tinh trùng nên dị hợp tử về 1 cặp gen có mấy khả năng sau :

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen A :

AaBBCC
AaBBcc
AabbCC
Aabbcc.

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen B :

AABbCC
aaBbCC
AABbcc
aaBbcc.

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen C :

AABBCc
AAbbCc
aaBBCc
aabbCc.

Từ đó ta có 12 sơ đồ lai giữa cá thể cái với cá thể đực 2 và 1 sơ đồ lai giữa cá thể cái với cá thể đực 1 (tự viết sơ đồ).

2. Theo giả thiết ta có sơ đồ lai

AaBbCc × AaBbCc

Mỗi bên cho 8 loại giao tử , khi thụ tinh tạo nên 64 tổ hợp gen phân hóa thành 27 kiểu gen có tỉ lệ :

1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

2 : 4 : 2 : 4 : 8 : 4 : 2 : 4 : 2

1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

Để hình thành tính trạng màu đen phải có 3 gen trội không alen. Để hình thành tính trạng đen nhạt phải có 1 đến 2 gen trội không alen, không có gen trội nào cừu có lông trắng. Đây là sự di truyền tương tác cộng gộp. Ta có tỉ lệ phân li kiểu hình :

27 đen (A–B–C–) : 36 đen nhạt (A–B–cc, A–bbC–, aaB–C–, A–bbcc, aabbC–, aaB–cc) : 1 trắng (aabbcc).

Bài 141 (lời giải)

1. Tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 là 1 : 4 : 6 : 4 : 1 được tạo ra từ 16 tổ hợp gen. Vậy cây F_2 có kiểu gen dị hợp tử ít nhất về 2 cặp. 2 cặp gen này xác định sự hình thành một tính trạng theo kiểu tác động cộng gộp. Nếu kí hiệu 2 gen đó là A, B ta có kiểu gen của cây cao nhất AABB (120 cm). Kiểu gen cây thấp nhất aabb (100 cm). Cây F_1 có kiểu gen AaBb (110 cm). Như vậy mỗi gen trội tăng chiều cao lên 5 cm.

2. Sơ đồ lai :

P : AABB × aabb
120 cm ↓ 100 cm
G_P : AB ↓ ab

F_1 : AaBb × AaBb
(110 cm) ↓ (110 cm)
G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ↓ AB, Ab, aB, ab

(Tự lập bảng pennet).

F_2 : KG(9) : 1 AABB : 2 ABBB : 1 aaBB
2 AABb : 4 AaBb : 2 aaBb
1 AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH(5) : 1 cây cao 120 cm
4 cây cao 115 cm
6 cây cao 110 cm
4 cây cao 105 cm
1 cây cao 100 cm.

Bài 142 (lời giải)

1. Cá thể F_1 có 5 kiểu gen, màu mắt được xác định bởi một cặp gen. Để tạo 5 kiểu gen thì gen đó phải tồn tại trên NST X. Nếu kí hiệu gen mắt đỏ là : X^A, mắt trắng là X^a ta có 5 kiểu gen đó là : X^AX^A, X^AX^a, X^aX^a, X^AY, X^aY có 6 sơ đồ lai giữa cá thể đực với cá thể cái :

Sơ đồ 1 :

P : X^AX^A × X^AX^A
Đỏ ↓ Đỏ
G_P : X^A ↓ X^A, Y
F_1 : $\underbrace{1\,X^AX^A : 1\,X^AY}_{\text{Đỏ}}$

Sơ đồ 2 :

P: X^AX^A × X^aY

Đỏ ↓ Trắng

G_P: X^A X^a, Y

F_1: $\underbrace{1\,X^AX^a : 1\,X^AY}_{\text{Đỏ}}$

Sơ đồ 3 :

P: X^AX^a × X^AY

Đỏ ↓ Đỏ

G_P: X^A, X^a X^A, Y

F_1: $\underbrace{1\,X^AX^A : 1\,X^AX^a : 1X^AY}_{\text{3 đỏ}} : \underbrace{1\,X^aY}_{\text{1trắng}}$

Sơ đồ 4 :

P: X^AX^a × X^aY

Đỏ ↓ Trắng

G_P: X^A, X^a X^a, Y

F_1: $1\,X^AX^a : 1\,X^aX^a : 1\,X^AY : 1\,X^aY$

1 ♀ đỏ : 1 ♀ trắng : 1 ♂ đỏ : 1 ♂ trắng

Sơ đồ 5 :

P: X^aX^a × X^AY

Trắng ↓ Đỏ

G_P: X^a X^A, Y

F_1: $1\,X^AX^a : 1\,X^aY$

1 ♀ đỏ : 1 ♂ trắng

Sơ đồ 6 :

$$\begin{array}{llcl}
P: & X^aX^a & \times & X^aY \\
 & \text{Trắng} & \Big\downarrow & \text{Trắng} \\
G_P: & X^a & & X^a,\ Y \\
F_1: & 1\ X^aX^a & : & 1\ X^aY \\
 & & \text{Trắng} &
\end{array}$$

2. Với 3 kiểu gen của cá thể cái, ta có tỉ lệ chung về giao tử của cá thể cái : 50% X^A : 50% X^a.

Với 2 kiểu gen của cá thể đực trong quần thể xuất hiện 3 loại giao tử đực với tỉ lệ 25% X^A : 25% X^a : 50%Y. Ta có sơ đồ lai sau :

♀ \ ♂	0,25 X^A	0,25 X^a	0,5 Y
0,5 X^A	X^AX^A 0,125	X^AX^a 0,125	X^AY 0,25
0,5 X^a	X^AX^a 0,125	X^AX^a 0,125	X^aY 0,25

KG (5) : 0,125 X^AX^A : 0,25 X^AX^a : 0,125 X^aX^a :
0,25 X^aY : 0,25 X^AY

KH (2) : 5 đỏ : 3 trắng.

Bài 143 (lời giải)

1. Để tạo ra gà trống con có lông trắng, gà mái con có lông nâu thì kiểu hình và kiểu gen của gà bố mẹ phải là : gà trống lông nâu : X^aX^a, gà mái lông trắng X^AY.

Ta có sơ đồ :

P : X^aX^a × X^AY
G_P : X^a ↓ X^A, Y
F_1 : $1\ X^AX^a : 1\ X^aY$
1 ♂ trắng : 1 ♀ nâu

2. Theo giả thiết gà trống lông trắng chưa biết rõ kiểu gen, nên có thể có một trong hai kiểu gen X^AX^A hoặc X^AX^a. Gà mái lông nâu có kiểu gen X^aY.

Ta có sơ đồ :

– Sơ đồ 1 :

P : X^AX^A × X^aY
G_P : X^A ↓ X^a, Y
F_1 : $1\ X^AX^a : 1\ X^AY$
1 ♂ trắng : 1 ♀ trắng

– Sơ đồ 2 :

P : X^AX^a × X^aY
G_P : X^A, X^a ↓ X^a, Y
F_1 : $1\ X^AX^a : 1\ X^AY : 1\ X^aX^a : 1\ X^aY$
1 ♂ trắng : 1 ♀ trắng : 1 ♂ nâu : 1 ♀ nâu

3. Để tạo ra tỉ lệ kiểu hình 3 lông trắng : 1 lông nâu nghĩa là tạo ra 4 tổ hợp gen, kiểu hình của gà trống và gà mái đều lông trắng. Kiểu gen của gà trống đưa lai X^AX^a, của gà mái X^AY.

Ta có sơ đồ :

P : X^AX^a × X^AY
G_P : X^A, X^a ↓ X^A, Y
F_1 : $1\ X^AX^A : 1\ X^AX^a : 1\ X^AY : 1\ X^aY$
3 trắng (♂, ♀) : 1 nâu (♀)

Bài 144 (lời giải)

1. Nếu cấu trúc NST không đổi trong giảm phân nghĩa là không có trao đổi chéo và đột biến cấu trúc NST. Theo giả thiết có sơ đồ lai : (♂, ♀)

P : $X^b_S Y$ × $X^B_s X^B_s$

♀ Đen, sớm | ♂ Đốm, muộn

G_P : X^b_S, Y ↓ X^B_s

F_1 : $X^B_s X^b_S$ × $X^B_s Y$

Đốm, sớm | Đốm muộn

G_{F_1} : X^B_s, X^b_S ↓ X^B_s, Y

F_2 : KG (4) : 1 $X^B_s X^B_s$: 1 $X^b_S X^B_s$: 1 $X^B_s Y$: 1 $X^b_S Y$

KH (3) : 2 đốm, muộn

1 đốm, sớm

1 đen, sớm

2. Cấu trúc NST thay đổi trong giảm phân nghĩa là có trao đổi chéo. Ở gà trao đổi chéo chỉ xảy ra ở gà trống.

Ta có sơ đồ :

F_1 : $X^B_s X^b_S$ × $X^B_s Y$

G_{F_1} : $X^B_s : X^b_S : X^B_S : X^b_s$ | X^B_s : Y

0,35 : 0,35 : 0,15 : 0,15 ↓ 0,5 : 0,5

F_2 :

♂ ♀	0,35 X^B_s	0,35 X^b_S	0,15 X^B_S	0,15 X^b_s
0,5 X^B_s	$X^B_sX^B_s$ 0,175	$X^B_sX^b_S$ 0,175	$X^B_SX^B_s$ 0,075	$X^B_sX^b_s$ 0,075
0,5 Y	X^B_sY 0,175	X^b_SY 0,175	X^B_SY 0,075	X^b_sY 0,075

KG (8) : như trong bảng.

KG (4) : 0,425 lông đốm, mọc muộn
0,325 lông đốm, mọc sớm
0,175 lông đen, mọc sớm
0,075 lông đen, mọc muộn.

Bài 145 (lời giải)

1. Theo giả thiết ta có sơ đồ lai :

P : $X^A_BX^a_b$ × X^a_bY

G_{F_1} : $X^A_B, X^a_b, X^A_b, X^a_B$ ↓ X^a_b, Y

F_2 :

♂ ♀	X^A_B	X^a_b	X^A_b	X^a_B
$X^a_{b\,0,5}$	$X^A_B\,X^a_b$	$X^a_b\,X^a_b$	$X^A_b\,X^a_b$	$X^a_B\,X^a_b$
$Y_{0,5}$	X^A_BY	X^a_bY	X^A_bY	X^a_BY

Phương pháp 1 : dựa vào kiểu hình khác P của cá thể cái F_2.

Với sơ đồ này ở cá thể cái có 2 kiểu gen tạo ra do trao đổi chéo : $X^A_b X^a_b$, $X^a_B X^a_b$ phân biệt với 2 kiểu gen còn lại không trao đổi chéo. Dựa vào 2 kiểu hình có trao đổi chéo của cá thể cái có kiểu hình khác P có thể tính tần số hoán vị gen :

$$f\% = 2 \times \frac{X^A_b X^a_b + X^a_B X^a_b}{X^A_B X^a_b + X^a_b X^a_b + X^A_b X^a_b + X^a_B X^a_b} \times 100$$

– Phương pháp 2 : Dựa vào số cá thể có kiểu hình khác P của cá thể đực và cái.

$$f\% = \frac{X^A_b X^a_b + X^a_B X^a_b + X^A_b Y + X^a_B Y}{\text{Tổng số ruồi đực và ruồi cái } F_1} \times 100$$

– Phương pháp 3 : Dựa vào số cá thể có kiểu hình khác P của các cá thể đực F_1 :

$$f\% = \frac{X^A_b Y + X^a_B Y}{X^A_B Y + X^a_b Y + X^A_b Y + X^a_B Y} \times 100$$

2. Kết quả lai ruồi cái F_1 với ruồi đực có kiểu gen $X^A_B Y$

P : $X^A_B X^a_b$ × $X^A_B Y$

G_P : $X^A_B, X^a_b, X^A_b, X^a_B$ ↓ X^A_B, Y

F_1 :

♂ ♀	X^A_B	X^a_b	X^A_b	X^a_B
X^A_B 0,5	$X^A_B X^A_B$	$X^A_B X^a_b$	$X^A_B X^A_b$	$X^A_B X^a_B$
Y 0,5	$X^A_B Y$	$X^a_b Y$	$X^A_b Y$	$X^a_B Y$

Ở đây ruồi cái F_1 đều có kiểu hình giống nhau, nên việc tính tần số hoán vị gen phải dựa vào số cá thể có kiểu hình khác bố mẹ của các cá thể đực F_1

$$f\% = \frac{X_b^A Y + X_B^a Y}{X_B^A Y + X_b^a Y + X_b^A Y + X_B^a Y} \times 100$$

– Khác với phương pháp xác định tần số hoán vị gen ở sơ đồ lai thứ nhất là ở sơ đồ lai thứ hai việc xác định tần số hoán vị gen chỉ dựa vào cá thể đực F_1. Có sự khác nhau đó vì ở sơ đồ lai thứ nhất ruồi đực và ruồi cái F_1 có kiểu hình khác P. Sơ đồ lai thứ 2 chỉ có ruồi đực F_1 mới có kiểu hình khác P.

Chương V

BÀI TẬP TỔNG HỢP

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

Bài 146

Tạp giao các cây đậu F_1 thu được kết quả sau :

140	cây cao, quả tròn
40	cây thấp, quả bầu dục
10	cây cao, quả bầu dục
10	cây thấp, quả tròn.

Biện luận lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2 ? Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng nằm trên NST thường.

Bài 147

Ngô F_1 lai với thứ ngô khác thu được tỉ lệ phân li kiểu hình về 2 tính trạng được xét tới :

9 thấp, hạt vàng

3 cao, hạt vàng

3 cao, hạt trắng

1 thấp, hạt trắng

Màu sắc hạt do 1 cặp gen chi phối.

Biện luận lập sơ đồ lai F_1.

Bài 148

Một cặp NST tương đồng chứa 1 cặp gen dị hợp tử Aa, gen A có A = 20%, G = 900 nucleotit, gen a có tỉ lệ các loại nucleotit trên mạch đơn thứ nhất : A : T : G : X = 1 : 2 : 3 : 4 và có chiều dài bằng chiều dài gen A. Một tế bào chứa cặp gen trên nguyên nhân liên tiếp một số đợt ở vùng sinh sản môi trường tế bào đã cung cấp 267750 nucleotit loại Ađênin để tạo nên các gen con. Các tế bào này trở thành tế bào sinh tinh trùng, giảm phân cho tinh trùng bình thường. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng 6,25% ; hiệu suất thụ tinh của trứng 25%.

a) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cung cấp để cho tế bào chứa cặp gen nói trên trải qua vùng sinh sản và kết thúc vùng chín ?

b) Số lượng hợp tử hình thành ?

c) Số lượng tế bào sinh trứng ?

d) Nếu kiểu gen của cơ thể cái cũng là Aa.

* Số lượng nucleotit mỗi loại trong các kiểu hợp tử hình thành khi giảm phân bình thường ?

* Nếu có hiện tượng giảm phân không bình thường xảy ra ở lần phân bào I ở cá thể cái. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử hình thành ?

e) Nếu mạch mã gốc là mạch 1 thì khi gen a sao mã 5 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxôm trượt qua không lặp lại :

* Số lượng ribonucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp là bao nhiêu ?

* Số lượng axit amin cần cung cấp để tổng hợp nên các phân tử protein ?

* Số lượng ribonucleotit trên các tARN tham gia giải mã để tạo ra 1 phân tử protein ? Biết rằng mỗi tARN chỉ tham gia giải mã 1 lần và bộ ba kết thúc là UAG.

g) Tìm các quy luật di truyền có thể bị chi phối bởi cặp gen nói trên. Mỗi quy luật cho 1 sơ đồ minh họa ?

Bài 149

Cặp gen thứ nhất gen trội có 900 Ađenin, 600 Guanin, gen lặn 450 Ađenin, 1050 Guanin. Cặp gen thứ 2 gen trội có 240 Ađenin, 960 Guanin. Gen lặn có 720 Ađenin và 480 Guanin. Các gen nằm trên NST thường. Khi giảm phân bình thường thấy có 1 loại giao tử có 1320 Timin và 1380 Xitozin.

a) Biện luận tìm kiểu gen của cơ thể nói trên ?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử ?

c) Tìm các quy luật di truyền có thể được chi phối bởi 2 cặp gen nói trên trong những trường hợp có thể xảy ra ? Mỗi quy luật cho 1 sơ đồ minh họa.

Bài 150

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng thân cao, hạt gạo trong với thứ lúa thân thấp, hạt gạo đục. F_1 thu được toàn thân cao, hạt gạo đục. F_1 tự thụ phấn thu được F_2 : 3000 cây với 4 loại kiểu hình trong đó có 864 cây thân cao, hạt gạo trong. Mỗi gen xác định một tính trạng, diễn biến NST trong tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn giống nhau.

Biện luận lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

Bài 151

Tạp giao thỏ F_1 thu được tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 :

36 lông đen, dài, quăn

12 lông đen, ngắn, thẳng

9 lông xám, dài, quăn

3 lông xám, ngắn, thẳng

3 lông trắng, dài, quăn

1 lông trắng, ngắn, thẳng.

Biết rằng tính trạng kích thước và hình dạng lông mỗi tính trạng do 1 cặp gen chi phối. Các gen tồn tại trên NST thường.

a) Biện luận, viết sơ đồ lai của F_1 ?

b) Cho F_1 lai phân tích, xác định kết quả lai ? Biết rằng cấu trúc NST không đổi trong giảm phân.

Bài 152

Trong loài thấy có 2 loại trứng với kí hiệu gen trên NST thường và trên NST giới tính : $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$.

a) Bộ NST lưỡng bội của loài là bao nhiêu ? Tên loài ? Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền ?

b) Nếu không có trao đổi đoạn giữa các cặp NST kép trong cặp tương đồng thì các loại trứng được viết như thế nào ?

c) Nếu có hiện tượng trao đổi đoạn trong cặp NST tương đồng chứa 2 cặp gen $\frac{AB}{ab}$. Viết các loại trứng được tạo ra trong loài ?

d) Nếu một tế bào sinh trứng hoặc một tế bào sinh tinh trùng giảm phân bình thường không có trao đổi đoạn thì tạo nên mấy loại trứng, mấy loại tinh trùng ?

e) Nếu có hiện tượng rối loạn phân bào ở cặp NST giới tính X^MX^m các cặp NST khác giảm phân bình thường, không trao đổi đoạn. Hãy xác định các khả năng và cho biết mỗi khả năng tạo nên bao nhiêu loại trứng ?

g) Giả sử một tế bào sinh trứng nói trên nguyên phân liên tiếp 4 đợt để tạo ra các tế bào sinh trứng, các tế bào này giảm phân tạo trứng :

* Tìm số lượng NST đơn mới tương đương mà môi trường cần cung cấp ?

* Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành trong suốt cả quá trình sinh sản và chín của tế bào nói trên ?

h) Người ta đã sử dụng loài nói trên để phát hiện ra những quy luật di truyền nào ?

Bài 153

Bí ngô F_1 tự thụ phấn thu được tỉ lệ kiểu hình :

6 nhị dài, hoa màu trắng
6 nhị ngắn, hoa màu trắng
2 nhị ngắn, hoa màu vàng
1 nhị dài, hoa màu vàng
1 nhị ngắn, hoa màu tím

Cho biết thành phần gen trên NST không thay đổi, gen nằm trên NST thường.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2.

b) Nếu chỉ xét tới các cặp gen xác định các tính trạng nói trên trong loài có tối đa bao nhiêu kiểu gen ? Bao nhiêu kiểu công thức giao phối ?

Bài 154

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng khác nhau bởi từng cặp tính trạng tương phản, được F_1 đồng loại thân cao, hạt tròn, vỏ hạt màu trắng. Cho cây F_1 lai với cá thể khác thu được thế hệ lai 3 phân lớp kiểu hình với số lượng cá thể như sau :

1875 cây cao, hạt tròn, vỏ hạt màu trắng.
1875 cây cao, hạt dài, vỏ hạt màu tím
625 cây cao, hạt tròn, vỏ hạt màu tím
625 cây cao, hạt dài, vỏ hạt màu trắng,
1875 cây thấp, hạt tròn, vỏ hạt màu trắng,
1875 cây thấp, hạt tròn, vỏ hạt màu tím
625 cây thấp, hạt tròn, vỏ hạt màu tím
625 cây thấp, hạt dài, vỏ hạt màu trắng

Biết rằng mỗi gen quy định một tính trạng. Không xuất hiện tần số hoán vị 50%.

Biện luận, lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

Bài 155

Cặp NST thứ nhất gồm NST có nguồn gốc từ bố chứa các gen theo trật tự ABCDE và NST có nguồn gốc từ mẹ chứa các gen tương phản theo trật tự abcde. Cặp NST thứ 2 gồm NST có nguồn gốc từ bố : FGHIK và NST nguồn gốc từ mẹ : fghik. Khi giảm phân, thấy xảy ra các trường hợp sau :

Trường hợp 1 : Thấy xuất hiện 2 loại tinh trùng : loại thứ nhất chứa 2 NST : ABCDE và FGHIK, loại tinh trùng thứ 2 chứa các NST : ABCDE và fghik. Cho biết loại tế bào chứa 2 cặp NST tương đồng đó còn có thể tạo ra những loại tinh trùng nào khác ? Biết rằng trật tự gen trên các NST không đổi.

Trường hợp 2 : Thấy xuất hiện loại tinh trùng có kí hiệu các gen abCED, FGHIK. Khả năng loại tế bào đó còn tạo ra những loại tinh trùng nào nữa ? Biết rằng trật tự gen trên NST của cặp tương đồng thứ 2 không đổi.

Trường hợp 3 : Thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu gen trên NST ABDCE FGHik. Hiện tượng gì đã xảy ra ? Viết các loại giao tử còn lại ?

Bài 156

Cho cây ngô F_1 tự thụ phấn thu được F_2 kiểu hình phân li theo tỉ lệ :

9 cây hạt phấn dài, hạt màu đỏ

4 cây hạt phấn ngắn, hạt màu trắng

3 cây hạt phấn ngắn, hạt màu đỏ

Cho biết màu sắc hạt do 1 cặp gen chi phối.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2 ?

b) Cho cây F_1 lai phân tích kết quả phân li kiểu hình như thế nào ?

Bài 157

Xét 2 cặp NST của một người đàn ông trong tế bào bình thường cặp NST thứ 22 chứa 2 cặp gen dị hợp AaBb. Cặp NST 23 chứa 2 gen trội DE nằm trên NST X. Giả thiết NST Y không mang gen.

a) Nếu giảm phân bình thường thì hình thành nhiều nhất mấy loại tinh trùng ? Viết thành phần gen trong các loại tinh trùng ?

b) Nếu rối loạn phân bào giảm phân trên cặp 23 thành phần gen trong mỗi loại giao tử như thế nào ?

c) Nếu 2 gen trên NST 22 trao đổi chéo với tần số 20% thì tỉ lệ mỗi loại giao tử bằng bao nhiêu ? Biết rằng giảm phân bình thường.

Bài 158

Một hợp tử của một loài chứa 2 gen đều dài 4080 Å và có tỉ lệ từng loại nucleotit giống nhau. Hai gen nhân đôi liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp 148800 nucleotit trong đó G = 20%.

a) Xác định số đợt nguyên phân của hợp tử ?

b) Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen ?

c) Trong quá trình nhân đôi đã có bao nhiêu liên kết hiđro bị phá hủy để tạo nên các gen mới ?

d) Nếu 2 gen làm thành một cặp gen tương ứng tồn tại trên NST thường thì kiểu gen được viết như thế nào ?

e) Nếu 2 gen đó là không alen với nhau tồn tại thành cặp, gồm 2 alen trên cùng 1 NST thì trong loài có tối đa bao nhiêu kiểu gen ?

g) Nếu 2 gen không alen ở trạng thái dị hợp đều tồn tại trên 1 NST trong 1 hợp tử, nguyên phân bị rối loại. Xác định các khả năng có thể tạo ra ? Số lượng nucleotit mỗi loại có trong mỗi loại tế bào hình thành ? Cho rằng 2 alen chưa biết cũng có số lượng nucleotit mỗi loại giống 2 gen đã cho.

Bài 159

Cho thỏ F_1 lông trắng, dài giao phối với thỏ lông trắng, ngắn thu được tỉ lệ phân li sau :

0,375 lông trắng, dài
0,10 lông đen, ngắn

0,10 lông xám, dài

0,375 lông trắng, ngắn

0,025 lông đen, dài

0,025 lông xám, ngắn.

Cho biết gen quy định tính trạng tồn tại trên NST thường, tính trạng lông dài trội so với lông ngắn.

a) Biện luận, lập sơ đồ lai của F_1 ?

b) Một tế bào sinh dục F_1 nguyên phân 5 đợt ở vùng sinh sản, các tế bào con chuyển qua vùng sinh trưởng trở thành tế bào sinh tinh trùng, các tế bào này trải qua vùng chín tạo nên các tinh trùng.

* Môi trường tế bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với bao nhiêu NST đơn ?

* Số lượng tinh trùng hình thành ?

Bài 150

F_1 chứa 3 cặp gen dị hợp quy định 3 tính trạng cây cao, hạt tròn, chín sớm lai với cây chưa biết rõ kiểu gen thu được tỉ lệ phân li kiểu hình :

9 cây cao, hạt tròn, chín sớm,

9 cây cao, hạt dài, chín muộn,

3 cây thấp, hạt tròn, chín sớm,

3 cây thấp, hạt dài, chín muộn,

3 cây cao, hạt tròn, chín muộn,

3 cây cao, hạt dài, chín sớm,

1 cây thấp, hạt tròn, chín muộn,

1 cây thấp, hạt dài, chín sớm.

Cho biết cây thấp, hạt dài, chín muộn là tính trạng lặn. Biện luận xác định quy luật di truyền của các tính trạng. Viết sơ đồ lai của F_1.

Bài 161

Chó đực F_1 có cùng kiểu gen giao phối với chó cái chưa biết rõ kiểu gen thu được kết quả :

200 con lông trắng, quăn
60 con lông trắng, thẳng
40 con lông xám, quăn
20 con lông xám, thẳng.

Cho biết các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường, chiều dài của lông do một cặp gen chi phối, không xảy ra trao đổi đoạn giữa các cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng.

Biện luận, lập sơ đồ lai F_1 ?

Bài 162

Tạp giao 2 giống ruồi giấm thuần chủng : thân xám, cánh dài, mắt đỏ với thân đen, cánh cụt, mắt trắng được F_1 đồng loạt thân xám, cánh dài, mắt đỏ. Cho F_1 lai với ruồi giấm khác chưa biết rõ kiểu gen thu được tỉ lệ phân li kiểu hình :

12 ruồi thân xám, cánh dài, mắt đỏ,
12 ruồi thân đen, cánh cụt, mắt đỏ,
4 ruồi thân xám, cánh dài, mắt trắng,
4 ruồi thân đen, cánh cụt, mắt trắng,
3 ruồi thân xám, cánh cụt, mắt đỏ,
3 ruồi thân đen, cánh dài, mắt đỏ,
1 ruồi thân xám, cánh cụt, mắt trắng,
1 ruồi thân đen, cánh dài, mắt trắng.

a) Biện luận lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

b) Tỉ lệ phần trăm mỗi loại ruồi đực so với tổng số ruồi đực sinh ra trong phép lai F_1 nói trên bằng bao nhiêu ?

c) Cho F_1 ruồi đực lai phân tích, kết quả phân tích như thế nào ?

Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng, ruồi mắt trắng chỉ thấy xuất hiện ở ruồi đực.

Bài 163

Trong một phép lai phân tích người ta thu được kết quả sau :

42 cây quả tròn, hoa vàng

108 cây quả tròn, hoa trắng

258 cây quả dài, hoa vàng

192 cây quả dài, hoa trắng

Biện luận, lập sơ đồ lai ? Biết rằng hoa vàng trội so với hoa trắng.

B. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

Bài 146 (đáp số)

– Mỗi tính trạng phân li kiểu hình : 3 : 1. Rút ra cao trội so với thấp, tròn trội so với bầu dục.

– 2 gen liên kết không hoàn toàn tần số hoán vị 20%.

– Cao : A, thấp : a, tròn : B, bầu dục : b. Kiểu gen F_1 : $\frac{AB}{ab}$. Hoán vị gen chỉ xảy ra ở 1 giới tính. Viết sơ đồ lai sẽ có kết quả đúng theo giả thiết.

Bài 147 (đáp số)

– Tỉ lệ kiểu hình chiều cao cây : 3 cao : 5 thấp. Đây là tương tác gen bổ trợ giữa 2 gen trội không alen. Kiểu gen của F_1 lai với cơ thể khác :

+ AaBb × Aabb

+ AaBb × aaBb

– Tỉ lệ màu sắc hạt : 3 : 1. Di truyền 1 cặp gen có kiểu gen : Dd × Dd

– Từ tỉ lệ chung xác định được 1 trong 2 gen quy định chiều cao liên kết hoàn toàn với gen quy định màu sắc hạt. Lập được 2 sơ đồ lai cho giá trị như giả thiết.

+ $\frac{Ad}{aD}Bb \times \frac{aD}{aD}Bb$

+ $Aa\frac{Bd}{bD} \times Aa\frac{bD}{bd}$.

Bài 148 (lời giải)

1. Số lượng từng loại nucleotit

a) Dựa vào giả thiết và theo NTBS xác định số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen :

Gen A :

$$A = T = 20\% \qquad G = X = 50\% - 20\% = 30\%$$

$$G = X = 900 \text{ (N)},$$

$$T = A = \frac{900 \times 20}{30} = 600 \text{ (N)}$$

Gen a :

– Từ mạch đơn 1 của gen suy ra % mỗi loại nucleotit của gen :

$$A = T = 15\%$$

$$G = X = 35\%$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại :

$$A = T = \frac{3000 \times 15}{100} = 450 \text{ (N)}$$

$$G = X = \frac{3000 \times 35}{100} = 1050 \text{ (N)}$$

b) Tìm số đợt nguyên phân của tế bào :

– Số lượng tế bào con hình thành :

$$\frac{267750}{450 + 600} + 1 = 256 \text{ (tế bào)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp cho cặp gen nói trên trải qua vùng sinh sản :

$$A = T = (256 - 1)(450 + 600) = 267750 \text{ (N)}$$

$$G = X = (256 - 1)(1050 + 900) = 497250 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp cho cặp gen nói trên kết thúc vùng chín :

$$A = T = 256 \times (450 + 600) = 268800 \text{ (N)}$$

$$G = X = 256 \times (1050 + 900) = 499200 \text{ (N)}$$

– Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp cho cả 2 quá trình :

$$A = T = 267750 + 268800 = 536550 \text{ (N)}$$

$$G = X = 497250 + 499200 = 996450 \text{ (N)}$$

2. Số lượng hợp tử được hình thành

– Số lượng tế bào tinh trùng : 256 × 4 = 1024 (tinh trùng)

– Số lượng hợp tử hình thành :

$$\frac{1024 \times 6,25}{100} = 64 \text{ (hợp tử)}$$

3. Số lượng tế bào sinh trứng

Với hiệu suất thụ tinh của trứng 25% để tạo ra 64 hợp tử ta có số lượng trứng phải có $\frac{64}{25} \times 100 = 256$ (trứng).

– Mỗi tế bào sinh trứng tạo ra 1 trứng. Vậy số lượng tế bào sinh trứng cần có : 256

4. Số lượng nucleotit trong mỗi loại hợp tử

a) Khi giảm phân bình thường ta có sơ đồ lai giữa cá thể đực và cái

P : Aa × Aa

G_P : A, a ↓ A, a

F_1 : 1 AA : 2 Aa : 1 aa

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử

Hợp tử AA :

$$A = T = 600 \times 2 = 1200 \text{ (N)}$$

$$G = X = 900 \times 2 = 1800 \text{ (N)}$$

Hợp tử Aa :

A = T = 600 + 450 = 1050 (N)

G = X = 900 + 1050 = 1950 (N)

Hợp tử aa :

A = T = 450 × 2 = 900 (N)

G = X = 1050 × 2 = 2100 (N)

b) Nếu giảm phân không bình thường ở lần phân bào I của cá thể cái sẽ tạo nên 2 loại trứng Aa và O. 2 loại trứng này kết hợp với 2 loại tinh trùng A và a hình thành 4 kiểu hợp tử : AAa, Aaa, AO, aO. Ta có số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử.

Hợp tử AAa :

A = T = 600 × 2 + 450 = 1650 (N)

G = X = 900 × 2 + 1050 = 2850 (N)

Hợp tử Aaa :

A = T = 600 + 450 × 2 = 1500 (N)

G = X = 900 + 1050 × 2 = 3000 (N)

Hợp tử AO :

A = T = 600 (N) ; G = X = 900 (N)

Hợp tử aO :

A = T = 450 (N)

G = X = 1050 (N)

5. Số lượng ribonucleotit và axit amin do môi trường cung cấp

a) Số lượng ribonucleotit mỗi loại môi trường cung cấp

– Số lượng ribonucleotit trên 1 phân tử mARN suy ra từ mạch 1 của gen a theo NTBS :

$U_m = 150\ (R_n)$

$A_m = 300\ (R_n)$

$X_m = 450\ (R_n)$

$G_m = 600\ (R_n)$

– Số lượng ribonucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp để gen sao mã 5 lần :

$$U_m = 150 \times 5 = 750\ (R_n)$$

$$A_m = 300 \times 5 = 1500\ (R_n)$$

$$X_m = 450 \times 5 = 2250\ (R_n)$$

$$G_m = 600 \times 5 = 3000\ (R_n)$$

b) Số lượng axit amin do môi trường cung cấp

– Số lượng protein được hình thành trên 5 bản mã sao :

$$5 \times 5 = 25\ (\text{protein})$$

– Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo ra 1 phân tử protein :

$$\frac{1500}{3} - 1 = 499\ (\text{a.a})$$

– Toàn bộ axit amin mà môi trường cần cung cấp :

$$499 \times 25 = 12475\ (\text{a.a})$$

c) Số lượng ribonucleotit trên các tARN

Theo giả thiết bộ ba kết thúc của mARN là UAG. Vậy trên mARN nếu không tính đến bộ ba kết thúc, số lượng ribonucleotit mỗi loại sẽ bằng :

$$U_m = 150 - 1 = 149\ (R_n)$$

$$A_m = 300 - 1 = 299\ (R_n)$$

$$X_m = 450 - 1 = 449\ (R_n)$$

$$G_m = 600 - 1 = 599\ (R_n)$$

Dựa vào NTBS suy ra số lượng mỗi loại ribonucleotit trên các đối mã di truyền của tARN tham gia tổng hợp 1 phân tử protein :

$$A_t = 149\ (R_n)$$

$$U_t = 299\ (R_n)$$

$$G_t = 449\ (R_n)$$

$$X_t = 599\ (R_n)$$

6. Các quy luật di truyền bị chi phối bởi cặp gen nói trên

a) Cặp gen nói trên nằm trên NST thường

Aa × Aa

Cao ↓ Cao

KG(3) : 1 AA : 2 Aa : 1 aa

KH(2) : 3 cao : 1 thấp

+ Trội lặn không hoàn toàn

$\overline{A}a$ × $\overline{A}a$

Hoa hồng ↓ Hoa hồng

KG(3) : 1 AA : 2 $\overline{A}a$: 1 aa

KH(3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

+ Di truyền đa hiệu :

Aa × Aa

Cánh dài, đốt thân dài, lông mềm ↓ Cánh dài, đốt thân dài, lông mềm

KG(3) : 1 AA : 2 Aa : 1 aa

KH(2) : 3 cánh dài, đốt thân dài, lông mềm.
1 cánh ngắn, đốt thân ngắn, lông cứng.

b) Di truyền chéo do gen nằm trên NST X

X^AX^a × X^AY

Mắt đỏ ↓ Mắt đỏ

KG(4) : 1 X^AX^A : 1 X^AX^a : 1 X^AY : 1 X^aY

KH(2) : 3 mắt đỏ (♀, ♂)
1 mắt trắng (♂).

Bài 149 (lời giải)

1. Kiểu gen của cơ thể

– Kí hiệu cặp gen thứ nhất : Aa

– Kí hiệu cặp gen thứ hai : Bb

Nếu 2 cặp gen nằm trên 2 cặp NST thường ta có kiểu gen : AaBb.

Nếu 2 cặp gen nằm trên cùng 1 cặp NST thường có 1 trong 2 kiểu gen : $\frac{AB}{ab}$ hoặc $\frac{Ab}{aB}$.

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử

– Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen :

Gen A : A = T = 900 (N)
G = X = 600 (N)

Gen a : A = T = 450 (N)
G = X = 1050 (N)

Gen B : A = T = 240 (N)
G = X = 960 (N)

Gen b : A = T = 720 (N)
G = X = 480 (N)

– Nếu 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST tạo ra 4 loại giao tử AB, Ab, aB, ab.

– Nếu 2 cặp gen tồn tại trên 1 NST liên kết hoàn toàn tạo 2 loại giao tử, liên kết không hoàn toàn tạo 4 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$, $\underline{ab}$. Như vậy trong cả 2 trường hợp tạo nên tối đa 4 loại giao tử. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu giao tử :

+ Giao tử AB :

A = T = 900 + 240 = 1140 (N)
G = X = 600 + 960 = 1560 (N)

+ Giao tử ab :

A = T = 450 + 720 = 1170 (N)
G = X = 1050 + 480 = 1530 (N)

+ Giao tử Ab :

$$A = T = 900 + 720 = 1620\ (N)$$

$$G = X = 600 + 480 = 1080\ (N)$$

+ Giao tử aB :

$$A = T = 450 + 240 = 690\ (N)$$

$$G = X = 1050 + 960 = 2010\ (N)$$

3. Quy luật di truyền bị chi phối bởi 2 cặp gen nói trên

a) Di truyền độc lập

b) Di truyền tương tác kiểu bổ trợ, át chế, cộng gộp

c) Quy luật di truyền liên kết, hoán vị gen (tự lấy ví dụ để minh họa).

Bài 150 (lời giải)

Theo giả thiết thân cao, hạt gạo đục F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen không alen. Nếu các gen tồn tại trên các NST khác nhau, số cá thể thân cao, hạt gạo trong chiếm tới 18,75%. Ở đây theo giả thiết thân cao, hạt gạo trong chiếm tới : $\frac{864}{3600} \times 100 = 24\%$. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen xảy ra.

Gọi : A : cao ; a : thấp ; B : hạt gạo đục ; b : hạt gạo trong

Theo giả thiết có sơ đồ :

$$\begin{array}{llcl} P: & \frac{Ab}{Ab} & \times & \frac{aB}{aB} \\ & \text{Cao, trong} & \big\downarrow & \text{Thấp, đục} \\ G_P: & \underline{Ab} & & \underline{aB} \\ F_1: & & \frac{Ab}{aB} & \\ & & \text{Cao, đục} & \end{array}$$

Cơ thể F_1 tạo 4 giao tử $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ (giao tử không hoán vị gen), $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ (giao tử tạo ra do hoán vị gen). Gọi giao tử : $\underline{AB} = \underline{ab} = x$ thì $\underline{Ab} = \underline{aB} = 0,5 - x$. Các tổ hợp gen giữa hạt phấn và noãn ở F_1 để tạo ra 24% thân cao, hạt gạo trong :

$$(\underline{Ab} \times \underline{Ab}) + 2(\underline{Ab} \times \underline{ab}) = 0,24$$

$$(0,5 - x)(0,5 - x) + 2[(0,5 - x)x] = 0,24$$

$$0,25 - x^2 = 0,24$$

$$x^2 = 0,01 \rightarrow x = 0,1$$

Vậy : $\underline{AB} = \underline{ab} = 0,1$

$\underline{aB} = \underline{Ab} = 0,4$

Từ kết quả đó ta có sơ đồ lai F

F_1 : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{Ab}{aB}$

G_{F_1} : 0,4 $\underline{Ab}$: 0,4 $\underline{aB}$: 0,1 $\underline{AB}$: 0,1 $\underline{ab}$ ↓ 0,4 $\underline{Ab}$: 0,4 $\underline{aB}$: 0,1 $\underline{AB}$: 0,1 $\underline{ab}$

F_2 :

♂ ♀	0,4 $\underline{Ab}$	0,4 $\underline{aB}$	0,1 $\underline{AB}$	0,1 $\underline{ab}$
0,4 $\underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$ 0,16	$\frac{Ab}{aB}$ 0,16	$\frac{AB}{Ab}$ 0,04	$\frac{Ab}{ab}$ 0,04
0,4 $\underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$ 0,16	$\frac{aB}{aB}$ 0,16	$\frac{AB}{aB}$ 0,04	$\frac{aB}{ab}$ 0,04
0,1 $\underline{AB}$	$\frac{AB}{Ab}$ 0,04	$\frac{AB}{aB}$ 0,04	$\frac{AB}{AB}$ 0,01	$\frac{AB}{ab}$ 0,01
0,1 $\underline{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$ 0,04	$\frac{aB}{ab}$ 0,04	$\frac{AB}{ab}$ 0,01	$\frac{ab}{ab}$ 0,01

KG (10) : $0{,}16\ \frac{Ab}{Ab} : 0{,}08\ \frac{Ab}{ab}$:

$0{,}32\ \frac{Ab}{aB} : 0{,}08\ \frac{aB}{ab}$:

$0{,}08\ \frac{AB}{Ab} : 0{,}02\ \frac{AB}{ab}$:

$0{,}08\ \frac{AB}{aB} : 0{,}01\ \frac{ab}{ab}$:

$0{,}01\ \frac{AB}{AB} : 0{,}016\ \frac{aB}{aB}$.

KG (4) :

0,51 thân cao, hạt gạo đục :
0,24 thân cao, hạt gạo trong :
0,24 thân thấp, hạt gạo đục :
0,01 thân thấp, hạt gạo trong.

Bài 151 (đáp số)

1. Sơ đồ lai F_1

- Tính trạng màu sắc lông có tỉ lệ : 12 : 3 : 1 át chế do gen trội : AaBb × AaBb
- Tính trạng kích thước lông có tỉ lệ : 3 : 1

  Dd × Dd

- Tính trạng hình dạng lông có tỉ lệ : 3 : 1

  Ee × Ee

- Có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn giữa gen quy định kích thước và hình dạng lông : $\frac{DE}{de}$.

- Kiểu gen chung 3 tính trjang của F_1 : AaBb $\frac{DE}{de}$.

2. Kết quả lai phân tích

Sơ đồ lai phân tích : $AaBb\frac{DE}{de} \times aabb\frac{de}{de}$

Có tỉ lệ phân li kiểu hình : 2 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1.

Bài 152 (lời giải)

1. Xác định bộ NST của loài và tên loài

– Theo giả thiết mỗi giao tử có 4 NST đơn. Vậy bộ NST lưỡng bội của loài 2n = 8.

– Loài nói trên là ruồi giấm vì căn cứ vào một trong những tính đặc trưng của loài để xác định.

– Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền : Nuôi dưỡng dễ, ít tốn thức ăn, sinh sản nhiều, vòng đời ngắn, bộ NST ít, hình dạng, kích thước giữa các cặp NST dễ phân biệt với nhau. Số lượng gen không nhiều (khoảng 5000 gen). Dễ phân biệt giữa con đực và con cái nên dễ xếp cặp trong các phép lai. Có nhiều biến dị đột biến về hình thái : màu sắc, hình dạng mắt, màu sắc thân, hình dạng, kích thước cánh, hình dạng lông.... Có thể quan sát bằng mắt thường. Đây là những tính trạng được sử dụng trong nhiều thí nghiệm về di truyền.

2. Kiểu gen các loại trứng khi không có trao đổi đoạn

Nếu không có trao đổi đoạn, giảm phân bình thường thì mỗi cặp NST tạo nên 2 loại giao tử, 4 cặp NST hình thành nên 16 loại trứng, với thành phần gen trong mỗi loại trứng như sau:

$\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$,

$\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$,

$\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$,

$\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$,

$\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$,

$\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$,

$\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$,
$\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$.

3. Kiểu gen các loại trứng khi có trao đổi đoạn ở cặp NST $\frac{AB}{ab}$

Nếu có trao đổi đoạn ở cặp NST $\frac{AB}{ab}$ thì cặp NST này tạo nên 4 loại giao tử. Số loại giao tử được hình thành toàn bộ : 4 × 2 × 2 × 2 = 32 loại trứng, trong đó có 16 loại trứng giống 16 loại trứng ở câu (2) và thêm 16 loại trứng nữa được tạo ra bằng trao đổi đoạn như sau :

$\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$,
$\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$,
$\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$,
$\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$,
$\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$.

4. Xác định các loại trứng và tinh trùng được tạo ra

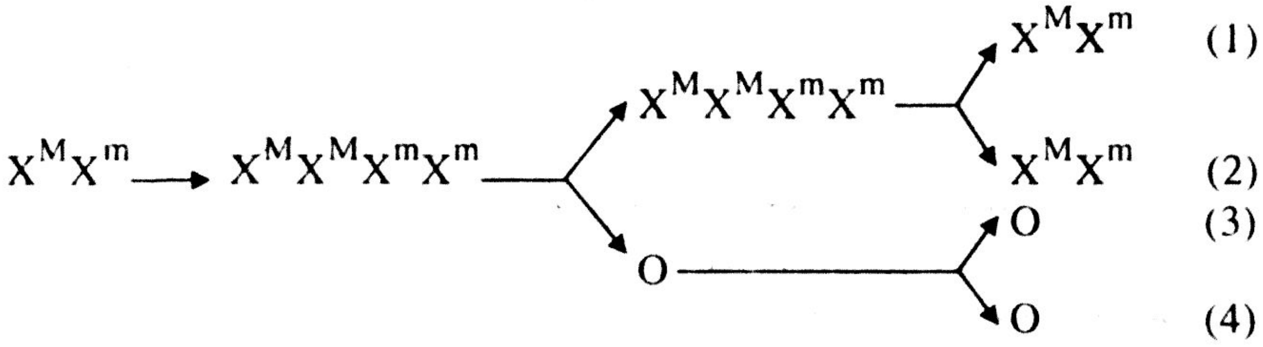
Nếu có một tế bào sinh trứng chứa các cặp gen nói trên giảm phân bình thường chỉ tạo ra một trứng thuộc 1 trong 8 loại trứng mà loài hình thành (xem kết quả mục 2).

– Nếu có 1 tế bào sinh tinh trùng thực tế chỉ có 2 loại tinh trùng trong số 16 loại tinh trùng tạo ra (vì ở kì giữa I của giảm phân mỗi tế bào sinh tinh chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST).

5. Xác định các khả năng tạo trứng và số lượng trứng được tạo ra

Nếu có rối loạn phân bào ở cặp NST X^MX^m có thể chia ra thành mấy khả năng sau.

Khả năng 1 : Rối loạn ở lần phân bào I.



3 cặp NST thường hình thành nên 8 loại trứng (chưa tính tới NST giới tính). 8 loại này kết hợp với cặp NST giới tính X^MX^m tạo nên 8 loại trứng mang X^MX^m. 8 loại này có thể không chứa NST giới tính nào. Như vậy có khả năng hình thành trong loài 16 loại trứng bất bình thường. (Dựa vào kết quả các loại trứng ở mục 2 thay X^M bằng X^MX^m, thay M^m bằng O).

Khả năng 2 : Rối loạn ở lần phân bào II.

– Nếu rối loạn ở NST đơn ở trạng thái kép X^MX^M còn cặp X^mX^m phân li bình thường thì tạo nên 4 tế bào X^MX^M, O, X^m, X^m. Nếu rối loạn NST đơn ở trạng thái kép X^mX^m tạo nên : X^mX^m, O, X^M, X^M. Trên cơ sở đó kết hợp với các loại giao tử tạo ra từ các cặp NST thường sẽ xác định được số loại trứng. (Tự viết lấy kết quả).

6. Số lượng NST đơn và thoi vô sắc được hình thành

a) Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp

$(2^K - 1) \times 2n + 2^K \times 2n = (2^4 - 1) \times 8 + 2^4 \times 8 = 248$ NST

b) Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành

$(2^K - 1) + 2^K \times 2n = (2^4 - 1) + 2^4 \times 3 = 63$ thoi tơ vô sắc

7. Những quy luật di truyền đã được phát hiện khi nghiên cứu trên đối tượng ruồi giấm:

– Quy luật di truyền liên kết, hoán vị gen

– Quy luật di truyền chéo

– Quy luật di truyền đa hiệu gen

Ngoài ra, ruồi giấm còn được sử dụng để nghiên cứu hầu hết các quy luật di truyền khác.

Bài 153 (lời giải)

1. Sơ đồ lai từ $F_1 \rightarrow F_2$

– Xét tính trạng kích thước nhị hoa :

$$\frac{\text{Nhị dài}}{\text{Nhị ngắn}} = \frac{7}{9}.$$

Kích thước nhị di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ. F_1 dị hợp về 2 cặp gen không alen. Nhị ngắn do tương tác bổ trợ giữa 2 cặp gen trội không alen. Nhị dài xuất hiện khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội hoặc thiếu cả 2 gen trội không alen.

Quy ước :

$$\left.\begin{array}{l} A-bb \\ aaB- \\ aabb \end{array}\right\} \text{nhị dài}$$

$$A-B-\;\}\ \text{nhị ngắn}$$

Ta có kiểu gen F_1 : AaBb

– Xét tính trạng màu sắc hoa :

Trắng : vàng : tím = 12 : 3 : 1.

Màu sắc hoa di truyền tương tác át chế do gen trội. F_1 tạo ra 16 tổ hợp gen nên dị hợp tử về 2 cặp gen không alen.

Quy ước : D : hoa màu vàng ; I át chế màu sắc hoa
d : hoa màu tím ; i : cho màu sắc hoa biểu hiện

Kiểu gen F_1 : IiDd.

Tỉ lệ chung của giả thiết 6 : 6 : 2 : 1 : 1 tạo ra 16 tổ hợp gen khác với tỉ lệ phân li của 4 cặp gen tồn tại trên 4 cặp NST. Do vậy 4 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST ở trạng thái dị hợp tử chéo. Vì vai trò của gen A và B trong tương tác bổ trợ như nhau. Nên có 2 khả năng đều phù hợp :

+ A liên kết với I và B liên kết với D
+ A liên kết với D và B liên kết với I.

Khả năng 1 : F_1 : $\frac{Ai}{aI}\,\frac{Bd}{bD}$ × $\frac{Ai}{aI}\,\frac{Bd}{bD}$

Ngắn, trắng ↓ Ngắn, trắng

G_{F_1} : $\underline{Ai}\ \underline{bD}$; $\underline{Ai}\ \underline{Bd}$; $\underline{aI}\ \underline{Bd}$; $\underline{aI}\ \underline{bD}$ | $\underline{Ai}\ \underline{Bd}$; $\underline{Ai}\ \underline{bD}$; $\underline{aI}\ \underline{Bd}$; $\underline{aI}\ \underline{bD}$.

F_2 :

♂ ♀	$\underline{Ai}\ \underline{bD}$	$\underline{Ai}\ \underline{Bd}$	$\underline{aI}\ \underline{Bd}$	$\underline{aI}\ \underline{bD}$
$\underline{Ai}\ \underline{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{bD}{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{bD}{bD}$
$\underline{Ai}\ \underline{Bd}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{bD}$
$\underline{aI}\ \underline{Bd}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD}$
$\underline{aI}\ \underline{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{bD}{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{bD}{bD}$

$$KG(9):\ 1\frac{iA}{iA}\frac{bD}{bD} : 2\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD} : 1\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{Bd} :$$

$$2\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{Bd} : 4\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD} : 2\frac{Ia}{iA}\frac{bD}{bD} :$$

$$1\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{Bd} : 2\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD} : 1\frac{Ia}{Ia}\frac{bD}{bD}.$$

KG(5) : 6 nhị dài, hoa trắng
6 nhị ngắn, hoa trắng.

2 nhị ngắn, hoa vàng
1 nhị dài, hoa vàng
1 nhị ngắn, hoa tím.

Khả năng 2 : F_1 : $\frac{Ad}{aD}\frac{Bi}{bI} \times \frac{Ad}{aD}\frac{Bi}{bI}$

Lập bảng và cũng rút ra kết luận như trên.

2. Số kiểu gen tối đa và kiểu công thức lai

Nếu xét tới 4 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trong 2 nhóm gen liên kết trong loài xuất hiện tối đa 100 kiểu gen. Khi tạp giao ngẫu nhiên sẽ xuất hiện số kiểu công thức lai :

$$\frac{(1 + 100)100}{2} = 5050 \text{ (kiểu)}$$

Bài 154 (lời giải)

– Tỉ lệ phân li mỗi cặp tính trạng là 1 : 1. Theo giả thiết F_1 chứa 3 cặp gen dị hợp tử, cơ thể đưa lai với F_1 đồng hợp tử lặn về 3 kiểu gen. Nếu các gen xác định các tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST thì tỉ lệ phân li kiểu hình chung ở F_2 : (1 : 1)(1 : 1)(1 : 1) = 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 khác với tỉ lệ giả thiết : 3 : 3 : 1 : 1 : 3 : 3 : 1 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen. Xét từng cặp tính trạng nhận thấy tính trạng hình dạng và màu sắc hạt liên kết với nhau không hoàn toàn với tần số hoán vị :

$$\frac{1 + 1 + 1 + 1}{3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1} \times 100 = 25\%$$

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình tạo ra do hoán vị : hạt tròn, vỏ hạt màu tím và hạt dài, vỏ hạt màu trắng. Suy ra 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử đều.

Quy ước : A : cao, a : thấp
B : tròn, b : dài
D : vỏ hạt trắng, d : vỏ hạt tím

Ta có sơ đồ lai :

$$P: \quad AA\frac{BD}{BD} \times aa\frac{bd}{bd} \qquad \text{hay} \qquad aa\frac{BD}{BD} \times AA\frac{bd}{bd}$$

đều cho $F_1 : Aa\frac{BD}{bd}$.

$$F_1: \quad Aa\frac{BD}{bd} \quad \times \quad aa\frac{bd}{bd}$$

Cao, tròn, trắng — Thấp, dài, tím

G_{F_1} : $(0,5\ A : 0,5\ a)(0,375\ \underline{BD} : 0,375\underline{bD} : 0,125\ \underline{BD} : 0,125\ \underline{Bd})$ — $a\underline{bd}$

F_2 : KG(8) :

$$0,1875\ Aa\frac{BD}{bd} : 0,0625\ Aa\frac{Bd}{bd} :$$

$$0,1875\ Aa\frac{bd}{bd} : 0,0625\ Aa\frac{bD}{bd} :$$

$$0,1875\ aa\frac{BD}{bd} : 0,0625\ aa\frac{Bd}{bd} :$$

$$0,1875\ aa\frac{bd}{bd} : 0,0625\ aa\frac{bD}{bd}.$$

KH(8) :

0,1875 cao, tròn, trắng
0,1875 cao, dài, tím
0,1875 thấp, tròn, trắng
0,1875 thấp, dài, tím
0,0625 cao, tròn, tím
0,0625 thấp, tròn, tím
0,0625 cao, dài, trắng
0,0625 thấp, dài, trắng.

Bài 155 (lời giải)

1. Nếu trật tự các gen trên NST không đổi. Chứng tỏ các gen trên mỗi cặp NST liên kết hoàn toàn. Mỗi cặp NST tạo nên 2 loại giao tử. Hai cặp NST tạo nên 4 loại giao tử :

+ $\underline{ABCDE}$, $\underline{FGHIK}$;

+ ABCDE, fghik ;
+ abcde, FGHIK ;
+ abcde, fghik.

2. Xuất hiện loại giao tử có các gen : abCDE, FGHIK, trật tự gen trên cặp NST tương đồng hai không đổi. Giao tử này là kết quả trao đổi đoạn NST ở cặp thứ 1. Cặp này tạo nên 4 loại giao tử kết hợp với 2 loại giao tử của cặp NST thứ 2 tạo nên 8 loại giao tử có thành phần gen trên mỗi NST

+ ABCDE, FGHIK ; ABCDE, fghik ;
+ abcde, FGHIK ; ABCDE, fghik ;
+ abCDE, FGHIK ; abCDE, fghik ;
+ ABcde, FGHIK ; ABcde, fghik.

3. Loại tinh trùng này là kết quả tạo ra do đột biến đảo đoạn ở cặp NST thứ nhất và trao đổi đoạn ở cặp NST thứ 2.

Cặp NST có đảo đoạn tạo nên 2 loại giao tử. Cặp NST thứ 2 tạo nên 4 loại giao tử. Như vậy với 2 cặp NST tạo nên 8 loại giao tử (cho rằng đảo đoạn xảy ra trước khi NST nhân đôi để bước vào giảm phân) :

+ ABDCE, FGHIK ; ABDCE, FGHik ;
+ ABDCE, fghik ; ABDCE, fghIK ;
+ abcde, FGHIK ; abcde, FGHik ;
+ abcde, fghik ; abcde, fghIK.

Nếu đảo đoạn xảy ra trên 1 cromatit sau khi nhân đôi thì cả 2 cặp tạo nên 12 loại giao tử.

(Tự viết các loại giao tử).

Bài 156 (lời giải)

1. Biện luận, viết sơ đồ lai từ $F_1 \rightarrow F_2$

– Xét tỉ lệ phân li kiểu hình mỗi tính trạng :

+ $\dfrac{\text{Hạt phấn dài}}{\text{Hạt phấn ngắn}} = \dfrac{9}{7}$, suy ra kích thước hạt phấn được di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen.

Nếu quy ước hạt phấn dài A–B– thì hạt phấn ngắn A–bb ; aaB– ; aabb. Để tạo ra 16 tổ hợp F_1 phải có kiểu gen dị hợp tử AaBb.

+ $\frac{\text{Hạt đỏ}}{\text{Hạt trắng}} = \frac{3}{1}$. Theo giả thiết tính trạng này được quy định bởi 1 cặp gen nên đỏ trội so với trắng, F_1 dị hợp tử. Quy ước : đỏ : D ; trắng : d. Kiểu gen F_1 : Dd.

– Tỉ lệ chung của 2 tính trạng : 9 : 3 : 4, tạo 16 tổ hợp gen. Chứng tỏ 1 trong 2 gen quy định kích thước hạt phấn liên kết hoàn toàn với gen quy định màu sắc hạt, 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử đều. Vì vai trò 2 gen trội A và B trong tương tác bổ trợ như nhau. Nên có 2 khả năng đều phù hợp :

+ Khả năng 1 : gen B liên kết với gen D.

Sơ đồ lai :

$$F_1 : \quad Aa\frac{BD}{bd} \quad \times \quad Aa\frac{BD}{bd}$$

$$G_{F_1} : A\,\underline{BD},\ A\,\underline{bd},\ a\,\underline{BD},\ a\,\underline{bd} \quad \downarrow \quad A\,\underline{BD},\ A\,\underline{bd},\ a\,\underline{BD},\ a\,\underline{bd}$$

F_2 :

♂ ♀	A $\underline{BD}$	A $\underline{bd}$	a $\underline{BD}$	a $\underline{bd}$
A $\underline{BD}$	$AA\frac{BD}{BD}$	$AA\frac{BD}{bd}$	$Aa\frac{BD}{BD}$	$Aa\frac{BD}{bd}$
A $\underline{bd}$	$AA\frac{BD}{bd}$	$AA\frac{bd}{bd}$	$Aa\frac{BD}{bd}$	$Aa\frac{bd}{bd}$
a $\underline{BD}$	$Aa\frac{BD}{BD}$	$Aa\frac{BD}{bd}$	$aa\frac{BD}{BD}$	$aa\frac{BD}{bd}$
a $\underline{bd}$	$Aa\frac{BD}{bd}$	$Aa\frac{bd}{bd}$	$aa\frac{BD}{bd}$	$aa\frac{bd}{bd}$

KG(9) : $1\ AA\frac{BD}{BD} : 2\ Aa\frac{BD}{BD} : 1\ aa\frac{BD}{BD}$

$2\ AA\frac{BD}{bd} : 4\ Aa\frac{BD}{bd} : 2\ aa\frac{BD}{bd}$

$1\ AA\frac{bd}{bd} : 2\ Aa\frac{bd}{bd} : 1\ aa\frac{bd}{bd}$.

KH(3) : 9 hạt phấn dài, hạt màu đỏ
4 hạt phấn ngắn, hạt màu trắng
3 hạt phấn ngắn, hạt màu đỏ.

+ Khả năng 2 : Gen A liên kết với gen D ta có kiểu gen của F_1 : $Bb\frac{AD}{ad}$. Cách lập sơ đồ tương tự và cho kết quả như trên về tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình.

2. Kết quả lai phân tích F_1

Khi lai phân tích cũng xảy ra 2 trường hợp :

+ Gen A liên kết với gen D :

F_1 : $Bb\frac{AD}{ad} \times bb\frac{ad}{ad}$

G_{F_1} : $B\,\underline{AD}$, $B\,\underline{ad}$, $b\,\underline{AD}$, $b\,\underline{ad}$ $\downarrow$ $b\,\underline{ad}$

F_B : KG(4) : $1\ Bb\frac{AD}{ad} : 1\ Bb\frac{ad}{ad} : 1\ bb\frac{AD}{ad} : 1\ bb\frac{ad}{ad}$

KH(3) : 1 dài, đỏ : 2 ngắn, trắng : 1 ngắn, đỏ.

+ Gen B liên kết với gen D :

F_1 : $Aa\frac{BD}{bd} \times aa\frac{bd}{bd}$

G_{F_1} : $A\,\underline{BD}$, $A\,\underline{bd}$, $a\,\underline{BD}$, $a\,\underline{bd}$ $\downarrow$ $a\,\underline{bd}$

F_B : $KG_B(4)$: $1\ Aa\frac{BD}{bd} : 1\ Aa\frac{bd}{bd} : 1\ aa\frac{BD}{bd} : 1\ aa\frac{bd}{bd}$

KH(3) : 1 dài, đỏ : 2 ngắn, trắng : 1 ngắn, đỏ.

Bài 157 (lời giải)

1. Kiểu gen của các loại tinh trùng

Nếu giảm phân bình thường phải xét tới 2 trường hợp

Trường hợp 1 : Không có trao đổi đoạn cặp 22 : Kiểu gen người đàn ông có thể là :

$$\frac{AB}{ab}X^D_EY \quad \text{hoặc} \quad \frac{Ab}{aB}X^D_EY$$

Giả sử kiểu gen đó : $\frac{AB}{ab}X^D_EY$ có 4 loại tinh trùng :

$\underline{AB}\ X^D_E$, $\quad\underline{AB}\ Y$,

$\underline{ab}\ X^D_E$, $\quad\underline{ab}\ Y$.

Trường hợp 2 : Có trao đổi đoạn tạo 8 loại tinh trùng :

$\underline{AB}\ X^D_E$, $\quad\underline{Ab}\ X^D_E$,

$\underline{ab}\ X^D_E$, $\quad\underline{aB}\ X^D_E$,

$\underline{AB}\ Y$, $\quad\underline{Ab}\ Y$,

$\underline{ab}\ Y$, $\quad\underline{aB}\ Y$.

2. Cũng xét 2 trường hợp

Trường hợp 1 : Cặp 22 không trao đổi đoạn, cặp 23 rối loạn phân bào :

+ Rối loạn phân bào ở lần phân bào I tạo nên tất cả 4 loại :

$\underline{AB}\ X^D_EY$, $\underline{AB}\ O$,

$\underline{ab}\ X^D_EY$, $\underline{ab}\ O$.

+ Rối loạn phân bào ở lần phân bào II (tự lí luận và viết các loại giao tử).

Trường hợp 2 : Cặp 22 có trao đổi đoạn, cặp 23 rối loạn phân bào.

+ Rối loạn phân bào I tạo nên 8 loại giai tử :

$\underline{AB}\ X^D_EY$, $\underline{AB}\ O$,

$\underline{ab}\ X^D_EY$, $\underline{ab}\ O$,

$\underline{Ab}\ X^D_EY$, $\underline{Ab}\ O$,

$\underline{aB}\ X^D_EY$, $\underline{aB}\ O$.

+ Rối loạn phân bào II phải chia làm mấy khả năng sau :

* Cặp NST kép $X^D_EX^D_E$ không phân li

* Cặp NST kép YY không phân li.

* Cả 2 cặp NST không phân li

Từ đó xác định số loại tinh trùng trong mỗi trường hợp.

3. Tỉ lệ mỗi loại giao tử khi cặp NST thứ 22 có trao đổi chéo với tần số 20% :

$(0{,}40\ \underline{AB} : 0{,}40\ \underline{ab} : 0{,}1\ \underline{Ab} : 0{,}1\ \underline{aB})\ (0{,}5\ X^D_E : 0{,}5Y) =$

$0{,}2\ \underline{AB}\ X^D_E$: $0{,}05\ \underline{Ab}\ X^D_E$:

$0{,}2\ \underline{AB}\ Y$: $0{,}05\ \underline{Ab}\ Y$:

$0{,}2\ \underline{ab}\ X^D_E$: $0{,}05\ \underline{aB}\ X^D_E$:

$0{,}2\ \underline{ab}\ Y$: $0{,}05\ \underline{aB}\ Y$.

Bài 158 (lời giải)

1. Số đợt nguyên phân của hợp tử

– Số lượng nucleotit trên mỗi gen :

$$\frac{4080\text{Å}}{3{,}4\text{Å}} \times 2 = 2400\ (\text{N})$$

– Số lượng tế bào con hình thành :

$$\frac{14800}{2400 \times 2} + 1 = 32\ (\text{tế bào})$$

– Số đợt nguyên phân của hợp tử :

$$2^K = 32 \rightarrow k = 5\ (\text{đợt})$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen

Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

$$G = X = 20\%$$

$$G = X = \frac{2400}{100} \times 20 = 480\ (N).$$

$$T = A = 30\%$$

$$T = A = \frac{2400}{100} \times 30 = 720\ (N).$$

3. – Số lượng liên kết hiđro của mỗi gen :

$$\begin{aligned}(2A + 3G) &= (2 \times 720) + (3 \times 480)\\ &= 2880\ \text{(liên kết)}.\end{aligned}$$

– Số lượng liên kết hiđro bị phá hủy sau 5 đợt nguyên phân để tạo ra các gen con :

$$(2^5 - 1)(2880 \times 2) = 178560\ \text{(liên kết)}$$

4. Nếu 2 gen đó làm thành 1 cặp gen tương ứng thì cặp gen đó có thể đồng hợp trội, đồng hợp lặn hay dị hợp. Vì điều kiện cần và đủ để xác định cặp gen đó là đồng hợp tử hay dị hợp tử ở đây giả thiết chưa cho biết. Gọi gen đó là B ta có kiểu gen có thể là BB hoặc Bb hoặc bb.

5. 2 cặp gen không alen tồn tại trên một NST thường sẽ tạo nên tối đa 10 kiểu sắp xếp gen trên NST. Nếu gọi 2 gen đó là B, D. Ta có

$$\frac{BD}{BD};\ \frac{BD}{bD};\ \frac{bD}{bD};\ \frac{BD}{Bd};\ \frac{BD}{bd};$$

$$\frac{bD}{bd};\ \frac{Bd}{Bd};\ \frac{Bd}{bD};\ \frac{bd}{bd};\ \frac{Bd}{bd}.$$

6. Giả sử 2 cặp gen đó nằm trên NST kí hiệu là $\frac{BD}{bd}$

a) Nếu rối loạn phân bào xảy ra trên 2 NST kép ta có tế bào mà mỗi gen có 4 alen : BBbbDDdd.

Nếu rối loạn phân bào xảy ra ở NST kép có gen BBDD ta có 2 tế bào con : BBbDDd và bd.

c) Nếu rối loạn phân bào xảy ra ở NST kép có gen bbdd. Ta có 2 tế bào con : BbbDdd và BD. Dựa vào số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen ta xác định được số lượng mỗi loại trong từng kiểu tế bào :

+ Tế bào BBbbDDdd :

$$A = T = 720 \times 8 = 5760 \text{ (N)}$$

$$G = X = 480 \times 8 = 3840 \text{ (N)}$$

+ Tế bào BBbDDd hoặc BbbDdd :

$$A = T = 720 \times 6 = 4320 \text{ (N)}$$

$$G = X = 480 \times 6 = 2880 \text{ (N)}$$

+ Tế bào bd hoặc BD :

$$A = T = 720 \times 2 = 1440 \text{ (N)}$$

$$G = X = 480 \times 2 = 960 \text{ (N)}$$

Bài 159 (lời giải)

1. Biện luận và viết sơ đồ lai của F_1

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình để tìm quy luật di truyền chi phối mỗi tính trạng :

+ Lông trắng : lông đen : lông xám = 6 : 1 : 1. Đây là tỉ lệ tương tác gen kiểu át chế trội. Tỉ lệ nói trên là kết quả từ 8 kiểu tổ hợp giữa tinh trùng và trứng.

Quy ước : I : gen át chế màu sắc lông

i : gen cho màu sắc lông biểu hiện

vì tỉ lệ xám : đen = 1 : 1 nên có 2 trường hợp xảy ra :

Đen trội so với xám hoặc xám trội so với đen đều thỏa mãn.

Nếu quy ước đen : B ; xám : b (hoặc ngược lại) ta có sơ đồ :

F_1 : IiBb × Iibb.

+ Dài : ngắn $= \dfrac{0,375 + 0,1 + 0,025}{0,375 + 0,1 + 0,025} = \dfrac{1}{1}$, mà giả thiết kích thước lông do một cặp gen chi phối, lông dài trội so với lông ngắn. Kí hiệu dài : D ; ngắn : d. Suy ra F_1 : Dd × dd

Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau, tỉ lệ phân li kiểu hình chung phải là :

(6 : 1 : 1)(1 : 1) = 6 : 6 : 1 : 1 : 1 : 1. Tỉ lệ này khác tỉ lệ giả thiết nhưng có số phân lớp kiểu hình giống giả thiết chứng tỏ có hiện tượng liên kết không hoàn toàn giữa cặp gen xác định kích thước lông với cặp gen quy định màu sắc lông.

Theo giả thiết, số cá thể xám, ngắn bằng 2,5%, suy ra tỉ lệ mỗi loại giao tử :

$$i\,\underline{bd} \quad \times \quad i\,\underline{bd} \quad = 0,025$$

$$0,5\,\underline{bd} \quad \times \quad 0,5 \quad = 0,025$$

$$\underline{bd} \quad = \frac{0,025}{0,25} = 0,1$$

$$\underline{BD} \quad = 0,1$$

Tần số hoán vị gen : 0,2. Dựa vào thành phần gen trong 2 loại giao tử có hoán vị, ta có 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử chéo.

Sơ đồ lai chung:

$$F_1: \qquad Ii\,\frac{Bd}{bD} \qquad \times \qquad Ii\,\frac{bd}{bd}$$

G_{F_1} : (0,5 I : 0,5 i)(0,4 $\underline{Bd}$:

0,4 $\underline{bD}$: 0,1 $\underline{BD}$: 0,1 $\underline{bd}$) ↓ 0,5 I $\underline{bd}$: 0,5 i $\underline{bd}$

F_2 :

♀ ♂	I $\underline{Bd}$ 0,2	I $\underline{bD}$ 0,2	I $\underline{BD}$ 0,05	I $\underline{bd}$ 0,05	i $\underline{Bd}$ 0,2	i $\underline{bD}$ 0,2	i $\underline{BD}$ 0,05	i $\underline{bd}$ 0,05
0,5 I $\underline{bd}$	$II\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$II\frac{bD}{bd}$ 0,1	$II\frac{BD}{bd}$ 0,025	$II\frac{bd}{bd}$ 0,025	$Ii\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{bD}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{BD}{bd}$ 0,025	$Ii\frac{bd}{bd}$ 0,025
0,5 i $\underline{bd}$	$Ii\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{bD}{bd}$ 0,1	$Ii\frac{BD}{bd}$ 0,025	$Ii\frac{bd}{bd}$ 0,025	$ii\frac{Bd}{bd}$ 0,1	$ii\frac{bD}{bd}$ 0,1	$ii\frac{BD}{bd}$ 0,025	$ii\frac{bd}{bd}$ 0,025

Từ bảng trên ta có tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 :

0,375 lông trắng, dài
0,10 lông đen, ngắn
0,10 lông xám, dài
0,375 lông trắng, ngắn
0,025 lông đen, dài
0,025 lông xám, ngắn

Nếu ta quy ước B xám ; b đen, ta có tỉ lệ các loại giao tử :

$$i\,\underline{bd} \quad \times \quad i\,\underline{bd} = 0,1$$

$$0,5\,\underline{bd} \quad \times \quad 0,5 = 0,1$$

$$\underline{bd} = \frac{0,1}{0,25} = 0,4$$

$$\underline{BD} = 0,4$$

Vậy 2 giao tử có hoán vị gen : Bd = bD = 0,1.

2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp tử đều :

Sơ đồ lai chung : F_1 : $Ii\,\frac{BD}{bd} \quad \times \quad Ii\,\frac{bd}{bd}$

Lập sơ đồ lai tương tự như trên ta cũng được kết quả như giả thiết cho.

2. Số lượng NST đơn và số tinh trùng được hình thành

a) Tế bào F_1 chứa 2 cặp NST tương đồng, khi nguyên phân 5 đợt ở vùng sinh sản, kết thúc vùng chín môi trường tế bào cung cấp nguyên liệu tương đương với số lượng NST đơn bằng :

$$(2^5 - 1) \times 4 + 2^5 \times 4 = 252 \text{ (NST)}.$$

b) Số lượng tinh trùng hình thành

$$2^5 \times 4 = 128 \text{ (tinh trùng)}.$$

Bài 160 (lời giải)

1. Xác định tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi tính trạng, tìm quy luật di truyền, viết kiểu gen F_1

– $\frac{\text{Cao}}{\text{Thấp}} = \frac{3}{1} \rightarrow F_1$ dị hợp tử, nếu kí hiệu cao : A, thấp : a. Ta có kiểu gen của F_1 : Aa × Aa.

– $\frac{\text{Hạt tròn}}{\text{Hạt dài}} = \frac{1}{1}$, theo giả thiết hạt tròn trội so với hạt dài vậy nếu quy ước hạt tròn : B, hạt dài b → kiểu gen F_1 : Bb × bb.

– $\frac{\text{Chín sớm}}{\text{Chín muộn}} = \frac{1}{1}$ mà giả thiết chín sớm trội so với chín muộn, nếu quy ước chín sớm : D, chín muộn d. Ta có kiểu gen của F_1 : Dd × dd.

2. Xác định quy luật di truyền chung của 3 tính trạng : Nếu 3 gen tồn tại trên 3 cặp NST thì tỉ lệ phân li kiểu hình chung phải là (3 : 1)(1 : 1)(1 : 1) = 3 : 3 : 3 : 3 : 1 : 1 : 1 : 1. Tỉ lệ này khác tỉ lệ chung của giả thiết nhưng số phân lớp kiểu hình giống giả thiết chứng tỏ có hiện tượng các gen liên kết không hoàn toàn. Phải xét 3 khả năng : A liên kết với B, A liên kết với D, B liên kết với D. Trong 3 khả năng đó thì khả năng B liên kết không hoàn toàn với D là phù hợp với giả thiết.

Tỉ lệ chung của 2 tính trạng này là :

3 tròn, sớm : 3 dài, muộn : 1 tròn, muộn : 1 dài, sớm.

Vậy tần số hoán vị gen :

$$\frac{1+1}{3+3+1+1} = \frac{1}{4} = 25\%$$

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị ta có kiểu gen của 2 tính trạng này : $\frac{BD}{bd} \times \frac{bd}{bd}$.

3. Sơ đồ lai chung

F_1 : $Aa\frac{BD}{bd}$ × $Aa\frac{bd}{bd}$

(0,5 A : 0,5 a)(0,375 $\underline{BD}$: 0,375 $\underline{bd}$: 0,125 $\underline{bD}$: 0,125 $\underline{Bd}$) ↓ 0,5 A $\underline{bd}$: 0,5 a $\underline{bd}$

♂ \ ♀	A $\underline{BD}$ 0,1875	A $\underline{bd}$ 0,1875	A $\underline{bD}$ 0,0625	A $\underline{Bd}$ 0,0625	a $\underline{BD}$ 0,1875	a $\underline{bd}$ 0,1875	a $\underline{bD}$ 0,0625	a $\underline{Bd}$ 0,0625
0,5 A $\underline{bd}$	$AA\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$AA\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$AA\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$AA\frac{Bd}{bd}$ 0,03125	$Aa\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$Aa\frac{Bd}{bd}$ 0,03125
0,5 a $\underline{bd}$	$Aa\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$Aa\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$Aa\frac{Bd}{bd}$ 0,03125	$aa\frac{BD}{bd}$ 0,09375	$aa\frac{bd}{bd}$ 0,09375	$aa\frac{bD}{bd}$ 0,03125	$aa\frac{Bd}{bd}$ 0,03125

KG(12) : 0,09375 $AA\frac{BD}{bd}$: 0,1875 $Aa\frac{BD}{bd}$: 0,09375 $aa\frac{BD}{bd}$:

0,09375 $AA\frac{bd}{bd}$: 0,1875 $Aa\frac{bd}{bd}$: 0,03125 $aa\frac{bD}{bd}$:

0,03125 $AA\frac{bD}{bd}$: 0,0625 $Aa\frac{bD}{bd}$: 0,03125 $aa\frac{Bd}{bd}$:

0,03125 $AA\frac{Bd}{bd}$: 0,0625 $Aa\frac{Bd}{bd}$: 0,09375 $aa\frac{bd}{bd}$.

KH (8) : 9 cao, tròn sớm

9 cao, dài, muộn

3 thấp, tròn, sớm

3 thấp, dài, muộn

3 cao, tròn, muộn

3 cao, dài, sớm

1 thấp, tròn, muộn

1 thấp, dài, sớm.

Bài 161 (lời giải)

– Tỉ lệ phân li kiểu hình màu sắc lông :

$$\frac{\text{Lông trắng}}{\text{Lông xám}} = \frac{200 + 60}{40 + 20} = \frac{13}{3}$$

Tính trạng được di truyền tương tác át chế trội, F_1 và cơ thể khác đưa lai dị hợp tử về hai cặp gen không alen. Nếu quy ước A lông xám, a lông trắng, I gen át chế màu sắc lông, i gen cho màu sắc lông biểu hiện. Kiểu gen của F_1 và cơ thể đưa lai : IiAa (lông trắng).

– Tỉ lệ phân li kiểu hình về chiều dài lông :

$$\frac{\text{Lông quăn}}{\text{Lông thẳng}} = \frac{200 + 40}{60 + 20} = \frac{3}{1}$$

Giả thiết do một cặp gen chi phối, vậy lông quăn trội so với lông thẳng. Kí hiệu quăn : D, thẳng : d. Kiểu gen của F_1 và cơ thể khác Dd.

Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau thì tỉ lệ kiểu hình chung phải là :

$$(3 : 1)(13 : 3) = 39 : 13 : 9 : 3 \text{ tạo ra 64 tổ hợp.}$$

Thực tế tỉ lệ kiểu hình của giả thiết 10 : 3 : 2 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng liên kết hoàn toàn giữa gen quy định màu sắc lông với gen quy định độ dài lông vì tỉ lệ chung của giả thiết là tỉ lệ biến dạng tỉ lệ nguyên chuẩn, nên 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp chéo biểu hiện ở hai giới tính, hoặc một trong hai giới tính dị hợp tử đều. Có hai kiểu sơ đồ lai đều phù hợp (có thể sử dụng kiểu hình xám, thẳng ở F_2 để xác định).

Sơ đồ 1 :

F_1 : $Ii\frac{Bd}{bD}$ × $Ii\frac{Bd}{bD}$

Trắng, quăn Trắng, quăn

G_{F_1} : I $\underline{Bd}$, I $\underline{bD}$, i $\underline{Bd}$, i $\underline{bD}$ $\downarrow$ I $\underline{Bd}$, I $\underline{bD}$, i $\underline{Bd}$, I $\underline{bD}$

F_2 :

♀ ♂	I $\underline{Bd}$	I $\underline{bD}$	i $\underline{Bd}$	i $\underline{bD}$
I$\underline{Bd}$	$II\frac{Bd}{Bd}$	$II\frac{Bd}{bD}$	$Ii\frac{Bd}{Bd}$	$Ii\frac{Bd}{bD}$
I$\underline{bD}$	$II\frac{Bd}{bD}$	$II\frac{bD}{bD}$	$Ii\frac{bD}{Bd}$	$Ii\frac{bD}{bD}$
i$\underline{Bd}$	$Ii\frac{Bd}{Bd}$	$II\frac{Bd}{bD}$	$Ii\frac{Bd}{Bd}$	$Ii\frac{Bd}{bD}$
i$\underline{bD}$	$Ii\frac{Bd}{bD}$	$Ii\frac{bD}{bD}$	$ii\frac{bD}{Bd}$	$ii\frac{bD}{bD}$

Từ bảng trên sẽ xác định được tỉ lệ phân li kiểu gen và xác định tỉ lệ phân li kiểu hình nghiệm đúng theo giả thiết :

10 trắng, quăn
3 trắng, thẳng
2 xám, quăn
1 xám, thẳng

Sơ đồ 2 :

F_1 : $Ii\frac{Bd}{bD}$ × $Ii\frac{BD}{bd}$

Trắng, quăn Trắng, quăn

Lập bảng ta có kết quả như giả thiết đã cho.

Bài 162 (lời giải)

1. Biện luận và lập sơ đồ lai từ P → F_2

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi tính trạng để xác định quy luật di truyền chi phối :

$$+\ \text{Màu sắc thân : } \frac{\text{Thân xám}}{\text{Thân đen}} = \frac{12+4+3+1}{12+4+3+1} = \frac{1}{1}$$

mà giả thiết P thuần chủng F_1 thân xám, mỗi gen xác định một tính trạng. Vậy xám trội so với đen, đây là kết quả phép lai phân tích. Kí hiệu xám : B, đen : b. ta có kiểu gen :

$$P : \underline{BB} \times bb \rightarrow F_1 : Bb\ ;\ F_1 : Bb \times bb$$

$$+\ \text{Kích thước cánh : } \frac{\text{Cánh dài}}{\text{Cánh ngắn}} = \frac{12+4+3+1}{12+4+3+1} = \frac{1}{1}$$

Lí luận tương tự như trên. Nếu quy ước dài V, ngắn v. Ta có kiểu gen P : VV × vv → F_1 : Vv ; F_1 : Vv × vv.

$$+\ \text{Màu sắc mắt : } \frac{\text{Mắt đỏ}}{\text{Mắt trắng}} = \frac{12+12+3+3}{4+4+1+1} = \frac{3}{1}$$

Mắt đỏ trội so với mắt trắng, mắt trắng chỉ xuất hiện ở ruồi đực, nên gen xác định tính trạng màu mắt nằm trên NST X. Quy ước gen mắt đỏ : X^W, mắt trắng X^w. Ta có sơ đồ :

$$P : \quad X^WX^W \times X^wY \rightarrow F_1 : 1X^WX^w : 1X^WY$$

– 2 tính trạng màu sắc thân và kích thước cánh, 2 gen quy định 2 tính trạng này liên kết không hoàn toàn trên NST thường vì tỉ lệ chung của giả thiết khác tỉ lệ : 1 : 1 : 1 : 1. Tần số hoán vị gen ở cái F_1 bằng 20%.

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị gen : xám, cụt và đen, dài ta có kiểu gen ở cá thể cái $\underline{BV}$.

Sơ đồ lai :

P : $\frac{BV}{BV}X^WX^W$ × $\frac{bv}{bv}X^{\bar{w}}Y$

Xám, dài, đỏ Đen, cụt, trắng

G_P : $\underline{BV}\,X^W$ $\underline{bv}\,X^w$, $\underline{bv}\,Y$

F_1 : $1\,\frac{BV}{bv}X^WX^w : 1\,\frac{BV}{bv}X^WY$

100% xám, dài, đỏ

F_1 : $\frac{BV}{bv}X^WX^w$ × $\frac{bv}{bv}X^{\bar{w}}Y$

Xám, dài, đỏ Đen, cụt, trắng

G_{F_1} : (0,4 $\underline{BV}$: 0,4 $\underline{bv}$: 0,1 $\underline{Bv}$: 0,1 $\underline{bV}$)(0,5X^W : 0,5X^w) 0,5 $\underline{bv}X^W$: 0,5 $\underline{bv}Y$

♂ \ ♀	$\underline{BV}\,X^W$ 0,2	$\underline{BV}\,X^w$ 0,2	$\underline{bv}\,X^W$ 0,2	$\underline{bv}\,X^w$ 0,2	$\underline{Bv}\,X^W$ 0,05	$\underline{Bv}\,X^w$ 0,05	$\underline{bV}\,X^W$ 0,05	$\underline{bV}\,X^w$ 0,05
0,5 $\underline{bv}X^w$	$\frac{BV}{bv}X^W$ X^w 0,1	$\frac{BV}{bv}$ X^wX^w 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^WX^w 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^wX^w 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{Bv}{bv}$ X^wX^w 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^wX^w 0,025
0,5 $\underline{bv}Y$	$\frac{BV}{bv}X^W$ Y 0,1	$\frac{BV}{bv}X^w$ Y 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^WY 0,1	$\frac{bv}{bv}$ X^wY 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ X^WY 0,025	$\frac{Bv}{bv}$ X^wY 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^WY 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^wY 0,025

F_2 có 8 kiểu gen của cá thể cái và 8 kiểu gen của cá thể đực. Kiểu hình phân li đúng kiểu hình giả thiết cho.

2. Tỉ lệ % mỗi loại ruồi đực trong tổng số ruồi đực sinh ra trong phép lai

0,2 thân xám, cánh dài, mắt đỏ :

0,2 thân đen, cánh cụt, mắt đỏ :

0,2 thân xám, cánh dài, mắt trắng :

0,2 thân đen, cánh cụt, mắt trắng :

0,05 thân xám, cánh cụt, mắt đỏ :

0,05 thân đen, cánh dài, mắt đỏ :

0,05 thân xám, cánh cụt, mắt trắng :

0,05 thân đen, cánh dài, mắt trắng.

3. Nếu lấy ruồi đực F_1 lai phân tích ta có sơ đồ lai :

$$F_1: \quad \frac{BV}{bv}X^WY \qquad \times \qquad \frac{bv}{bv}X^wX^w$$

Xám, dài, đỏ — Đen, cụt, trắng

$$G_{F_1}: \ \underline{BV}\,X^W,\ \underline{bv}\,X^W,\ \underline{BV}\,Y,\ \underline{bv}\,Y \qquad \underline{bv}\,X^w$$

$$F_B: \quad 1\frac{BV}{bv}X^WX^w : 1\frac{bv}{bv}X^WX^w : 1\frac{BV}{bv}X^wY : 1\frac{bv}{bv}X^wY$$

Kiểu hình (4) : 1 cái xám, dài, đỏ

1 cái đen, cụt, đỏ

1 đực xám, dài, trắng

1 đực đen, cụt, trắng.

Bài 163 (lời giải)

– Xét tính trạng hình dạng quả :

$$\frac{\text{Quả tròn}}{\text{Quả dài}} = \frac{42 + 108}{258 + 192} = \frac{1}{3}$$

Theo giả thiết đây là kết quả của phép lai phân tích. Nên tính trạng được di truyền cho tương tác gen. Nếu quy ước 2 gen chi phối tính trạng là A, B, nhận thấy quả tròn do tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội A – B. Thiếu mặt 1 trong 2 gen trội hoặc thiếu cả 2 gen trội cây có quả dài. Ta có kiểu gen AaBb (tròn) × aabb (dài).

– Xét tính trạng màu sắc hoa :

$$\frac{\text{Hoa vàng}}{\text{Hoa trắng}} = \frac{42 + 258}{108 + 192} = \frac{1}{1}$$

Cho hoa vàng trội so với hoa trắng. Quy ước vàng : D, trắng : d. Kiểu gen của phép lai : Dd × dd.

– Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau thì tỉ lệ phân li kiểu hình chung phải là : (3 : 1)(1 : 1) = 3 : 3 : 1 : 1, khác tỉ lệ giả thiết cho, mà giả thiết có tối đa 4 phân lớp kiểu hình chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen không hoàn toàn giữa 1 trong 2 gen xác định hình dạng quả với gen quy định màu sắc hoa.

+ Trường hợp 1 : Gen B liên kết với D. Ta có tỉ lệ các loại giao tử :

$$\begin{aligned} \text{A} \times \underline{\text{BD}} \times \text{a}\,\underline{\text{bd}} &= 0{,}07 \\ 0{,}5 \times \underline{\text{BD}} \times 1{,}0 &= 0{,}07 \\ \underline{\text{BD}} &= 0{,}14 \\ \underline{\text{bd}} &= 0{,}14 \\ \underline{\text{Bd}} &= \underline{\text{bD}} = 0{,}36 \end{aligned}$$

Sơ đồ lai :

F$_1$: $\text{Aa}\dfrac{\text{Bd}}{\text{bD}}$ × $\text{aa}\dfrac{\text{bd}}{\text{bd}}$

Tròn, vàng Dài, trắng

G_{F_1} : (0,5 A : 0,5 a)(0,36 $\underline{\text{Bd}}$: 0,36 $\underline{\text{bD}}$:

0,14 $\underline{\text{BD}}$: 0,14 $\underline{\text{bd}}$) $\downarrow$ $\dfrac{\text{a}\,\underline{\text{bd}}}{1{,}0}$

KG(8) : $0{,}18\ \text{Aa}\dfrac{\text{Bd}}{\text{bD}} : 0{,}18\ \text{Aa}\dfrac{\text{bD}}{\text{bd}} : 0{,}07\ \text{Aa}\dfrac{\text{BD}}{\text{bd}} : 0{,}07\ \text{Aa}\dfrac{\text{bd}}{\text{bd}} :$

$0{,}18\ \text{aa}\dfrac{\text{Bd}}{\text{bD}} : 0{,}18\ \text{aa}\dfrac{\text{bD}}{\text{bd}} : 0{,}07\ \text{aa}\dfrac{\text{BD}}{\text{bd}} : 0{,}07\ \text{aa}\dfrac{\text{bd}}{\text{bd}} :$

KH(4) : 0,07 tròn, vàng
0,18 tròn, trắng
0,43 dài, vàng
0,32 dài, trắng.

+ Trường hợp 2 : Gen A liên kết với gen D :

F$_1$: $\dfrac{\text{Ad}}{\text{aD}}\text{Bd}$ × $\dfrac{\text{ad}}{\text{ad}}\text{bb}$

Tròn, vàng Dài, trắng

Cách xác định tương tự như trên (tự viết sơ đồ lai).

Chương VI

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

A. CÁC BÀI TẬP CHỌN LỌC

Bài 164

Đặc điểm nào dưới đây tạo nên tính phân cực của các polinucleotit ?

A – Tỉ lệ các bazơ đặc thù

B – Bộ khung đường photphat

C – Trình tự bazơ đặc thù

D – Các liên kết 3' – 5' photphodieste

E – Tỉ trọng của chuỗi polinucleotit

Bài 165

Hai đặc điểm quan trọng nhất của cấu trúc ADN xoắn kép có liên quan với hoạt tính di truyền của nó là :

A – Đối song song và xoắn phải đặc thù

B – Đối song song và tỉ lệ A + T/G + X đặc thù

C – Đối song song và kết cặp bazơ đặc thù

D – Đối song song và tỉ số A + G/T + X = 1

E – Đối song song và xoắn trái đặc thù

.Bài 166

Một phân tử ADN xoắn kép có tỉ lệ A + T/G + X = 0,60 thì hàm lượng G + X của nó xấp xỉ :

A – 0,31 ; B – 0,40 ; C – 0,34 ; D – 0,13 ; E – 0,43.

Bài 167

Một sợi đơn của phân tử ADN xoắn kép có tỉ lệ A + T/G + X = 0,43 thì tỉ lệ này trên sợi bổ sung và phân tử ADN sẽ là :

A – 0,45 ; B – 0,54 ; C – 0,32 ; D – 0,61 ; D – 0,55.

Bài 168

Sự tái bản ADN sợi kép diễn ra một cách không liên tục là do 2 sợi phân cực ngược chiều, còn ADN – polimeraza :

A – Chỉ tổng hợp theo một chiều 5' – 3'

B – Chỉ tổng hợp theo một chiều 3' – 5'

C – Có thể cả A và B

D – Không thể tự khởi đầu tổng hợp được

E – Khi thì dùng sợi này làm khuôn, lúc thì dùng sợi khác làm khuôn.

Bài 169

Chất nào dưới đây là vật chất di truyền ở cấp độ phân tử có ở các loài sinh vật :

A – Axít dezoxiribonucleic

B – Axit ribonucleic

C – Axit nucleic

D – Nucleoprotein

E – Nucleotit

Bài 170

Đơn phân cấu tạo nên đại phân tử ADN là :

A – Ribouncleotit

B – Nucleotit

C – Nucleoxôm

D – Polinucleotit

E – Octame

Bài 171

Đơn phân của ARN và đơn phân của ADN phân biệt với nhau bởi :

A – Nhóm photphat

B – Góc đường

C – Một loại bazơ nitơ

D – Cả A và B

E – Cả B và C

Bài 172

Nội dung chủ yếu của các nguyên tắc bổ sung trong cấu trúc ADN là :

A – Hai bazơ cùng loại không liên kết với nhau

B – Purin chỉ liên kết với primidin

C – Một bazơ lớn (A, G) được bù với một bazơ bé (T, X) và ngược lại.

D – Lượng A + T luôn bằng lượng G + X

E – tỉ lệ A +T/G + X đặc trưng đối với mỗi loại sinh vật.

Bài 173

Một gen có chiều dài phân tử 10200Å, số lượng nucleotit A chiếm 20%, số lượng liên kết hidro có trong gen là :

A – 7200

B – 600

C – 7800

D – 3600

E – 3900

Bài 174

Di truyền học hiện đại đã chứng minh ADN tái bản theo nguyên tắc :

A – Bảo toàn

B – Bán bảo toàn

C – Nửa gián đoạn

D – Cả A và B

E – Cả B và C

Bài 175

Yếu tố cần và đủ để quy định tính đặc trưng của ADN là :

A – Số lượng nucleotit

B – Thành phần của các loại nucleotit

C – Trình tự phân bố các loại nucleotit

D – Cả A và B

E – Cả B và C

Bài 176

Lý do nào kiến cho thực khuẩn thể trở thành đối tượng nghiên cứu quan trọng của Di truyền học ?

A – Dễ chủ động khống chế môi trường nuôi cấy

B – Sinh sản nhanh, dễ quan sát qua hình thái khuẩn lạc

C – Vật chất di truyền đơn giản

D – Dễ bảo quản trong phòng thí nghiệm trong thời gian dài

E – Cả A, B, C, D

Bài 177

Trong tổng hợp protein ARN vận chuyển (tARN) có vai trò :

A – Vận chuyển các axit amin đặc trưng

B – Đối mã di truyền để lắp ráp chính xác các axit amin

C – Gắn với các axit amin trong môi trường nội bào

D – Cả A và B

E – Các chức năng trên chưa đủ

Bài 178

Một operon ở *E.coli* theo mô hình của Jacop và Monod gồm những gen nào ?

A – Một gen cấu trúc và một gen điều hòa

B – Một nhóm gen cấu trúc và 1 gen vận hành

C – Một gen cấu trúc và một gen khởi động

D – Một gen cấu trúc, một gen vận hành và một gen khởi động

E – Một nhóm gen cấu trúc, 1 gen vận hành, 1 gen khởi động, 1 gen điều hòa.

Bài 179

Ở cấp độ phân tử, cơ chế nào giải thích hiện tượng con có những tính trạng giống bố mẹ ?

A – Quá trình nhân đôi ADN

B – Sự tổng hợp protein dựa trên thông tin di truyền của ADN

C – Quá trình tổng hợp ARN

D – Cả A, B, C

E – Chỉ có B và C.

Bài 180

Vì sao nói mã di truyền mang tính thoái hóa ?

A – Một bộ mã hóa nhiều axit amin

B – Một axit amin được mã hóa bởi nhiều bộ ba

C – Một bộ ba mã hóa một axit amin

D – Do có nhiều đoạn ARN vô nghĩa

E – Có nhiều bộ ba không mã hóa axit amin

Bài 181

Bản chất của mã di truyền là :

A – Thông tin quy định cấu trúc của các loại protein

B – Trình tự các nucleotit trong ADN, quy định trình tự các axit amin trong protein

C – 3 ribonucleotit trong mARN quy định 1 axit amin trong protein .

D – Mật mã di truyền được chứa đựng trong phân tử ADN

E – Các mã di truyền không được gối lên nhau

Bài 182

Cấu trúc đặc thù của mỗi protein do yếu tố nào quy định ?

A – Trình tự các ribonucleotit trong mARN

B – Trình tự các nucleotit trong gen cấu trúc

C – Trình tự các axit amin trong protein

D – Chức năng sinh học của protein

E – Không yếu tố nào ở trên.

Bài 183

Sự tổng hợp ARN xảy ra ở kì nào của quá trình phân bào ?

A – Kì đầu nguyên phân hoặc giảm phân

B – Kì giữa nguyên phân hoặc giảm phân

C – Kì trung gian nguyên phân hoặc giảm phân

D – Kì sau nguyên phân hoặc giảm phân

E – Kì cuối của nguyên phân hoặc giảm phân.

Bài 184

Quá trình tổng hợp ARN xảy ra ở bộ phận nào của tế bào ?

A – Nhân

B – Nhiễm sắc thể

C – Nhân con

D – Eo thứ nhất

E – Eo thứ hai

Bài 185

Trong nguyên phân hình thái NST nhìn thấy rõ nhất ở :

A – Cuối kì trung gian

B – Kì đầu

C – Kì giữa

D – Kì sau

E – Kì cuối

Bài 186

Với Di truyền học sự kiện đáng quan tâm nhất trong quá trình phân bào là :

A – Sự hình thành trung tử và thoi vô sắc

B – Sự tan rã của màng nhân và hòa lẫn nhân vào chất tế bào

C – Sự nhân đôi, sự phân li và tổ hợp của NST

D – Sự nhân đôi các cơ quan tử và sự phân chia nhân

E – Sự thay đổi hình thái NST theo chu kì xoắn.

Bài 187

Câu nào sau đây phản ánh đúng cấu trúc của một nucleoxôm ?

A – 8 phân tử histon liên kết với các vòng xoắn ADN

B – 8 phân tử histon tạo thành một octame, bên ngoài quấn $1\frac{3}{4}$ vòng ADN gồm 146 cặp nucleotit

C – Phân tử ADN quấn $1\frac{3}{4}$ vòng quanh khối cầu gồm 8 phân tử histon

D – Một phân tử ADN quấn $2\frac{3}{4}$ vòng quanh khối cầu gồm 8 phân tử histon

E – Một phân tử ADN quấn quanh octame gồm 8 phân tử histon

Bài 188

Bộ phận nào của NST là nơi tích tụ nhiều rARN ?

A – Tâm động

B – Eo sơ cấp

C – Eo thứ cấp

D – Thể kèm

E – Hạt mút

Bài 189

Tế bào lưỡng bội của một loài sinh vật mang một cặp NST tương đồng trên đó có 2 cặp gen dị hợp, sắp xếp như sau AB/ab. Khi giảm phân bình thường có thể hình thành những loại giao tử :

1 – AB và ab

2 – A,B,a,b

3 – AB, ab, Ab, aB

4 – AA, BB, Aa, Bb

5 – AA, BB, aa, bb

Câu trả lời đúng là :

A – 1,2   B – 1,3   C – 1,4   D – 1,5   E – 3,5

Bài 190

Một tế bào sinh trứng có kiểu gen : AD/ad X^{E}_{F} Y. Khi giảm phân bình thường thực tế cho mấy loại trứng ?

A – 1 loại trứng   B – 2 loại trứng   C – 4 loại trứng

D – 8 loại trứng   E – Có thể B hoặc C

Bài 191

Kiểu gen của một loài sinh vật AB/ab X^{D}_{M} Y. Khi giảm phân tạo thành giao tử có rối loạn phân bào I ở cặp NST giới tính, đã tạo ra bao nhiêu loại tinh trùng ?

A – 4 loại tinh trùng   B – 8 loại tinh trùng   C – 2 loại tinh trùng

D – A hoặc B   E – B hoặc C

Bài 192

Bộ NST của ngô 2n = 20 NST. Các NST trong mỗi cặp NST tương đồng đều khác nhau về cấu trúc. Nếu trong quá trình giảm phân có 3 cặp NST tương đồng mà mỗi cặp NST xảy ra trao đổi chéo ở một chỗ thì số loại giao tử được tạo ra là :

A – 2^{10} loại ; B – 2^{12} loại ; C – 2^{13} loại ; D – 2^{15} loại ;

E – Không có trường hợp nào.

Bài 193

Ở ruồi giấm 2n = 8 NST. Giả sử rằng trong quá trình giảm phân ở ruồi giấm cái có 2 cặp NST mà mỗi cặp xảy ra 2 trao đổi chéo đơn, 1 trao đổi chéo kép. Số loại trứng là :

A – 16 loại B – 256 loại C – 128 loại

D – 64 loại E – 512 loại

Bài 194

Một tế bào sinh dục cái của lúa (2n = 24 NST) nguyên phân 5 đợt ở vùng sinh sản rồi chuyển qua vùng sinh trưởng, chuyển qua vùng chín tạo ra trứng. Số lượng NST đơn cần cung cấp bằng :

A – 4200 NST B – 1512 NST C – 744 NST

D – 768 NST E – 3456 NST

Bài 195

Khi phân tử aridin chèn vào vị trí mạch ADN đang tổng hợp thì gây nên đột biến :

A – Mất 1 nucleotit

B – Thêm một nucleotit

C – Thay thế 1 nucleotit

D – Đảo vị trí nucleotit

E – Không có trường hợp nào ở trên

Bài 196

Bố mẹ có kiểu hình bình thường đẻ con ra bạch tạng là do :

A – Tương tác giữa các gen trội theo kiểu bộ trợ

B – Do đột biến gen

C – Do phản ứng của cơ thể với môi trường

D – Do cả A và B

E – Do thường biến

Bài 197

Nguyên tắc bổ sung được thể hiện trong cấu trúc của :

1 – ADN dạng xoắn kép

2 – ADN dạng xoắn đơn

3 – Cấu trúc ARN vận chuyển

4 – Trong cấu trúc protein

Câu trả lời đúng

A – 1,2　　B – 1,3　　C – 1,4　　D – 2,3　　E – 3,4

Bài 198

Thực sự giảm nguồn gốc NST đi một nửa được xảy ra ở kì nào của giảm phân ?

A – Kì sau I

B – Kì trước II

C – Kì giữa II

D – Kì sau II

E – Kì giữa I

Bài 199

Cơ thể dị bội thể Aaa tạo ra các loại giao tử có sức sống sau :

A – A và a ;　B – Aa và a ;　C – Aa, aa ;　D – Aa, aa.A,a ;

E – Không có giao tử nào

Bài 200

Nguyên nhân gây ra đột biến tự nhiên là :

A – Do phóng xạ tự nhiên

B – Do phóng xạ sinh ra từ sự phân hủy các chất đồng vị phóng xạ trong tự nhiên

C – Do sốc nhiệt

D – Do trong tế bào có một số gen gây đột biến

E – Cả A, B, C, D

Bài 201

Mất đoạn NST thường gây nên hậu quả :

A – Gây chết hoặc giảm sống

B – Tăng cường sức đề kháng của cơ thể

C – Không ảnh hưởng gì tới đời sống của sinh vật

D – Cơ thể chết khi còn hợp tử

E – Cơ thể chỉ mất đi một số tính trạng nào đó.

Bài 202

Nguyên nhân của hiện tượng lặp đoạn NST là :

A – NST tái sinh không bình thường có một số đoạn

B – Do trao đổi chéo không đều giữa các cromatit ở kì đầu I của giảm phân

C – Do đứt gãy trong quá trình phân li của các NST đi về các cực tế bào con

D – Do tác nhân gây đột biến làm đứt rời NST thành từng đoạn và nối lại ngẫu nhiên.

E – Cả A, B, C, D

Bài 203

Trường hợp cơ thể sinh vật có bộ NST tăng thêm 1 chiếc thì Di truyền học gọi là :

A – Thể dị bội lệch

B – Thể đa bội lệch

C – Thể tam nhiễm

D – Thể tam bội

E – Thể đa bội lẻ

Bài 204

Trường hợp cơ thể sinh vật có bộ NST mất hẳn một cặp NST tương đồng, Di truyền học gọi là :

A – Thể khuyết nhiễm

B – Thể không nhiễm

C – Thể giảm nhiễm

D – Thể đa bội lệch

E – Thể đơn nhiễm

Bài 205

Trường hợp cơ thể lai mang bộ NST của 2 loài ở dạng lưỡng bội, Di truyền học gọi là :

A – Thể đa bội cân

B – Thể song nhị bội

C – Thể lưỡng nhị bội

D – Thể lưỡng trị

E – Thể đa bội đồng nguyên

Bài 206

Phương pháp độc đáo của Menden trong nghiên cứu tính quy luật của hiện tượng di truyền là :

A – Tạo ra các dòng thuần chủng

B – Thực hiện các phép lai giống

C – Phân tích kết quả các thế hệ lai

D – Lai phân tích để xác định độ thuần chủng

E – Lai thuận nghịch để xác định vai trò của bố mẹ

Bài 207

Định luận di truyền phản ánh gì ?

A – Tại sao con giống bố mẹ

B – Xu hướng tất yếu biểu hiện tính trạng ở thế hệ con

C – Tỉ lệ kiểu gen theo một quy luật chung

D – Tỉ lệ kiểu hình có tính trung bình cộng

E – Sản phẩm protein của con giống bố mẹ

Bài 208

Hai alen trong cặp gen tương ứng khác nhau về trình tự phân bố các nucleotit được gọi là :

A – Thể đồng hợp

B – Thể dị hợp

C – Cơ thể lai

D – Cơ thể F_1

E – Không biểu hiện ở đời P

Bài 209

Tính trạng lặn là tính trạng :

A – Không biểu hiện ở cơ thể lai

B – Không biểu hiện ở F_1

C – Không biểu hiện ở thể dị hợp

D – Có hại đối với cơ thể sinh vật

E – Chỉ biểu hiện ở F_2

Bài 210

Điều kiện cơ bản để cơ thể lai F_1 chỉ biểu hiện một trong 2 tính trạng của bố hoặc của mẹ là :

A – Bố mẹ đem lai phải thuần chủng

B – Bố mẹ mang tính trạng có kiểu hình đối lập nhau và lấn át nhau hoàn toàn

C – Phải có nhiều cá thể F_1

D – Gen trội trong cặp gen tương ứng phải lấn át hoàn toàn gen lặn

E – Sức sống các hợp tử và các cơ thể trưởng thành như nhau

Bài 211

Nội dung chủ yếu của định luật phân li độc lập là :

A – Nếu P thuần chủng khác nhau về nhiều cặp tính trạng thì F_2 có sự phân tính

B – Ở F_2 mỗi cặp tính trạng xét riêng rẽ đều phân li theo tỉ lệ kiểu hình 3 : 1

C – Sự phân li của các cặp gen độc lập nhau dẫn tới sự di truyền riêng rẽ mỗi tính trạng

D – Không có sự hòa trộn nhau về các nhân tố di truyền quy định các tính trạng

E – Tạo ra tỉ lệ kiểu gen ở F_2 theo công thức $(1 : 2 : 1)^n$.

Bài 212

Điều kiện cơ bản đảm bảo cho sự di truyền độc lập các cặp tính trạng là :

A – Ở F_2 phải có nhiều cá thể

B – Các gen không hòa lẫn vào nhau

C – Mỗi gen quy định mỗi tính trạng phải nằm trên mỗi NST khác nhau

D – Gen trội phải lấn át hoàn toàn gen lặn

E – Các gen phải phân li riêng rẽ trong giảm phân

Bài 213

Trường hợp dẫn tới sự di truyền liên kết là :

A – Gen trội lấn át hoàn toàn gen lặn

B – Các tính trạng khi phân li luôn đi với nhau thành nhóm

C – Các cặp gen quy định tính trạng xét tới cùng nằm trên 1 NST

D – Ở đời con không xuất hiện kiểu hình mới

E – Ở đời con luôn duy trì kiểu hình như bố mẹ

Bài 214

Cơ sở tế bào học của trao đổi đoạn NST là :

A – Sự phân li và tổ hợp tự do của NST trong giảm phân

B – Sự trao đổi đoạn giữa 2 cromatit cùng nguồn gốc ở kì trước II của giảm phân

C – Sự trao đổi đoạn giữa các cromatit khác nguồn gốc ở kì trước I giảm phân

D – Sự tiếp hợp các NST tương đồng ở kì trước I của giảm phân

E – Sự trao đổi đoạn xảy ra ở kì giữa I của giảm phân

Bài 215

Hiệu quả của nhiều gen tác động lên một tính trạng là :

A – Xuất hiện kiểu hình mới chưa có ở bố mẹ

B – Làm cho tính trạng đã có không biểu hiện ở đời lai

C – Tạo ra nhiều biến dị tổ hợp

D – Cả A và C

E – Không có trường hợp nào ở trên

Bài 216

Hiệu quả tác động của một gen lên nhiều tính trạgn là

A – Làm xuất hiện nhiều tính trạng mới chưa có ở bố mẹ

B – Gây hiện tượng biến dị tương quan

C – Tạo ra những tổ hợp mới của những tính trạng đã có

D – Các tính trạng phân li tạo thành nhóm

E – Giống trường hợp di truyền liên kết

Bài 217

Lai thuận nghịch đã được sử dụng để phát hiện ra định luật di truyền nào ?

A – Di truyền tương tác gen

B – Di truyền trội lặn không hoàn toàn

C – Di truyền liên kết gen trên NST thường và NST giới tính

D – Di truyền chất tế bào

E – Cả C và D

Bài 218

Loại tế bào nào sau đây chứa NST giới tính ?

A – Tế bào sinh tinh trùng

B – Tế bào sinh trứng

C – Tế bào sinh dưỡng

D – Tế bào sinh giao tử

E – Cả A, B, C, D

Bài 219

Lai thuận nghịch được sử dụng để phát hiện các định luật di truyền sau :

A – Di truyền gen liên kết và hoán vị

B – Di truyền gen trên NST giới tính X

C – Di truyền gen ngoài nhân

D – Di truyền trội lặn

E – Cả A, B, C

Bài 220

Kết luận rút ra từ kết quả khác nhau giữa lai thuận và lai nghịch

A – Nhân tế bào có vai trò quan trọng nhất trong sự di truyền

B – Cơ thể mẹ có vai trò lớn trong việc quy định các tính trạng của cơ thể con

C – Tế bào chất có vai trò nhất định trong di truyền

D – Phát hiện được tính trạng đó di truyền do gen nhân hay do gen tế bào chất

E – Cả C và D

Bài 221

AND ngoài nhân có ở những bào quan nào ?

A – Plasmit

B – Lạp thể

C – Ti thể

D – Nhân con

E – Cả A, B, C

Bài 222

Trong các dạng đột biến cấu trúc NST sau đây, dạng nào thường gây hậu quả lớn nhất ?

A – Đảo đoạn NST

B – Mất đoạn NST

C – Lặp đoạn NST

D – Chuyển đoạn không tương hỗ

E – Chuyển đoạn tương hỗ

Bài 223

Trường hợp nào dưới đây thuộc thể dị bội ?

A – Tế bào sinh dưỡng mang 3 NST về một cặp NST nào đó

B – Tế bào giao tử chứa 2n NST

C – Tế bào sinh dưỡng thiếu 1 NST trong bộ NST

D – Cả A và C

E – Cả B và C

Bài 224

Nguyên nhân gây ra thường biến là :

A – Do ảnh hưởng trực tiếp của điều kiện môi trường

B – Sự biến đổi trong kiểu gen của cơ thể

C – Cơ thể phản ứng quá mức với môi trường

D – Tương tác qua lại giữa kiểu gen với môi trường

E – Do đặc trưng trao đổi chất của mỗi cá thể

Bài 225

Mức phản ứng của cơ thể do yếu tố nào sau đây quy định ?

A – Điều kiện môi trường

B – Kiểu gen của cơ thể

C – Thời kì sinh trưởng và phát triển của cơ thể

D – Mức giao động của tính di truyền

E – Phản ứng của kiểu gen trước môi trường

Bài 226

Điểm khác nhau cơ bản giữa sự di truyền 2 cặp gen không alen di truyền độc lập và tương tác kiểu bổ trợ là :

A – Có tạo ra kiểu hình mới hay không.

B – Tỉ lệ phân li kiểu gen

C – Tỉ lệ phân li kiểu hình

D – Cả A và C

E – Cả B và C

Bài 227

Dấu hiệu chủ yếu của quá trình tiến hóa sinh học là :

A – Phân hóa ngày càng đa dạng

B – Tổ chức cơ thể ngày càng phức tạp

C – Thích nghi ngày càng hợp lí

D – Từ tiến hóa hóa học chuyển sang tiến hóa sinh học

E – Sinh vật chuyển từ đời sống ở nước chuyển lên đời sống trên cạn.

Bài 228

Đặc điểm nào dưới đây phản ánh sự di truyền qua chất tế bào ?

A – Lai thuận, lai nghịch cho kết quả giống nhau

B – Lai thuận, lai nghịch cho kết quả khác nhau

C – Lai thuận, lai nghịch cho con có kiểu hình giống cơ thể làm mẹ

D – Đời con tạo ra có kiểu hình giống mẹ.

E – Vai trò của giao tử đực và giao tử cái ngang nhau.

Bài 229

Cơ chế phát sinh biến dị tổ hợp là :

A – Sự kết hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử

B – Sự di truyền của các cặp tính trạng riêng rẽ

C – Sự xuất hiện các kiểu hình mới chưa có ở bố mẹ

D – Sự tổ hợp lại các tính trạng đã có từ trước.

E – Sự tương tác giữa gen với môi trường

Bài 230

Đột biến là gì ?

A – Sự biến đổi về số lượng, cấu trúc AND, NST

B – Sự thay đổi đột ngột về một tính trạng nào đó

C – Sự thay đổi về kiểu gen của một cơ thể

D – Sự xuất hiện nhiều kiểu hình có hại

E – Sự hình thành nhiều tổ hợp kiểu hình mới

Bài 231

Đột biến gen là gì ?

A – Tạo ra những alen mới

B – Sự biến đổi một hay một số nucleotit trong gen

C – Sự biến đổi một nucleotit trong gen

D – Tạo nên những kiểu hình mới

E – Ít xuất hiện ở đời lai

Bài 232

Đột biến gen phụ thuộc vào các nhân tố nào sau :

A – Các tác nhân gây đột biến lí hóa trong ngoại cảnh

B – Những rối loạn quá trình sinh hóa hóa sinh trong tế bào

C – Đặc điểm cấu trúc gen

D – Thời điểm hoạt động của gen

E – Cả A, B, C

Bài 233

Loại đột biến gen nào sau đây không di truyền qua sinh sản hữu tính ?

A – Đột biến giao tử

B – Đột biến soma

C – Đột biến trong hợp tử

D – Đột biến ở tiền phôi

E – Đột biến trong mô tế bào sinh dục

Bài 234

Trong các đột biến sau đây, đột biến nào gây hậu quả lớn nhất về mặt cấu trúc ?

A – Mất 1 cặp nucleotit đầu tiên

B – Mất 3 cặp nucleotit trước mã kết thúc

C – Thay thế 1 cặp nucleotit ở đoạn giữa gen

D – Đảo vị trí nucleotit trong bộ ba kết thúc.

E – Thêm một nucleotit vào mã kết thúc.

Bài 235

Ví dụ nào dưới đây thuộc loại cơ quan thoái hóa ?

A – Gai trên thân cây xương rồng

B – Nhụy trong hoa đực cây ngô

C – Tua cuốn cây đậu Hà Lan

D – Lá hình kim của cây thông

E – Quả dưa hấu tam bội không hạt

Bài 236

Đóng góp quan trọng nhất của học thuyết Lamac là gì ?

A – Xác định được vai trò của ngoại cảnh trong sự biến đổi sinh vật.

B – Sinh giới hiện nay là sản phẩm của quá trình tiến hóa liên tục từ đơn giản đến phức tạp.

C – Đề xuất quan niệm người là động vật bậc cao

D – Tác động trực tiếp của ngoại cảnh làm nảy sinh biến dị di truyền

E – Cả A và D

Bài 237

Điểm tồn tại chủ yếu trong học thuyết của Lamác là :

A – Chưa hiểu đúng về cơ chế tác động của ngoại cảnh

B – Kế thừa quan niệm không chính xác về sự di truyền, các tính thu được do ảnh hưởng ngoại cảnh và tập quán hoạt động.

C – Giải thích sự tiến hóa từ đơn giản đến phức tạp bằng khuynh hướng tiệm tiến vốn có ở sinh vật.

D – Sinh vật có khả năng biến đổi cơ thể phù hợp với ngoại cảnh

E – Cả A và B

Bài 238

Đóng góp quan trọng nhất của Đacuyn là :

A – Đề xuất biến dị, di truyền là nguyên liệu của tiến hóa

B – Nêu được 2 loại biến dị xác định và không xác định

C – Phát hiện vai trò sáng tạo của chọn lọc tự nhiên và chọn lọc nhân tạo

D – Giải thích thành công tính hợp lí của các đặc điểm thích nghi

E – Nêu được động lực của tiến hóa là đấu tranh sinh tồn.

Bài 239

Tồn tại chủ yếu của học thuyết tiến hóa của Đacuyn là :

A – Chưa hiểu rõ nguyên nhân phát sinh và cơ chế di truyền các biến dị

B – Chưa giải thích thành công cơ chế thích nghi của sinh vật

C – Chưa giải thích được cơ chế hình thành loài mới

D – Nhầm lẫn giữa biến dị di truyền và biến dị không di truyền.

E – Cho rằng động lực chủ yếu của CLTN là đấu tranh cùng loài.

Bài 240

Đóng góp chủ yếu là thuyết tiến hóa tổng hợp là :

A – Tổng hợp các bằng chứng tiến hóa từ nhiều lĩnh vực

B – Làm sáng tỏ cơ chế tiến hóa nhỏ là cơ sở cho tiến hóa lớn

C – Xây dựng thành công cơ sở lí luận tiến hóa lớn

D – Tiến hóa từ đột biến vào CLTN

E – Tổng hợp được thuyết tân Đacuyn và thuyết đột biến

Bài 241

Đóng góp chủ yếu của thuyết tiến hóa Kimura là :

A – Phủ nhận vai trò của CLTN

B – Trình bày được vai trò của sự củng cố ngẫu nhiên các đột biến trung tính

C – Giải thích hiện tượng đa hình cân bằng trong quần thể giao phối.

D – Sự tiến hóa của sinh vật có tính nhảy vọt

E – Giải thích được sự tiến hóa ở cấp độ phân tử

Bài 242

Nội dung cơ bản của định luật Hacđi – Vanbec là :

A – Mỗi quần thể được đặc trưng bởi tỉ lệ các loại kiểu hình

B – Trong quần thể giao phối, tần số tương đối của các alen của mỗi gen có khuynh hướng duy trì không đổi qua các thế hệ

C – Mỗi quần thể giao phối tự do có thành phần kiểu gen đặc trưng không thay đổi

D – Xác định được tương quan của các alen trong quần thể giao phối tự do.

E – Do không có sự chọn lọc và di nhập gen nên quần thể tự phối luôn ổn định về kiểu gen

Bài 243

Vai trò chủ yếu của CLTN trong tiến hóa nhỏ là :

A – Phân hóa khả năng sống sót của những cá thể thích nghi nhất

B – Phân hóa khả năng sinh sản của các kiểu gen trong quần thể

C – Quy định hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen trong quần thể

D – Giữ lại những biến dị thích nghi nhất trong quần thể

E – Giữ lại những cá thể có tốc độ sinh sản vượt cấp

Bài 244

Nhân tố chi phối quá trình hình thành đặc điểm thích nghi là :

A – Đột biến, giao phối, chọn lọc tự nhiên

B – Sự thay đổi liên tục của điều kiện ngoại cảnh

C – CLTN đào thải dần những dạng kém thích nghi

D – Sự phân hóa khả năng sinh sản của các kiểu gen

E – Sự gia tăng quá nhanh nhiều kiểu gen trong quần thể

Bài 245

Nguyên nhân chủ yếu của sự tiến bộ sinh học là :

A – Sinh sản nhanh

B – Phân hóa đa dạng

C – Có các tiềm năng thích nghi với điều kiện sống mới

D – Tạo ra nhiều đột biến có lợi

E – Xảy ra sự chọn lọc thường xuyên trong quần thể

Bài 246

Sự tiến bộ sinh học có thể đạt được bằng những con đường sau

A – Nâng cao trình độ tổ chức

B – Đơn giản hóa trình độ tổ chức cơ thể

C – Tạo ra sự thích nghi với nhiều điều kiện sống

D – Cả A và C

E – Cả A và B

Bài 247

Thành phần kiểu gen có trong các quần thể như sau :

Quần thể I : 0,25 AA : 0,10 Aa : 0,65 aa
Quần thể II : 0,30 AA : 0 Aa : 0,7 aa
Quần thể III : 0 AA : 0,6 Aa : 0,4 aa

Trọng các quần thể trên có cân bằng di truyền không ?

A – Quần thể I và II cân bằng di truyền

B – Quần thể III cân bằng di truyền

C – Thiếu dẫn liệu để xác định

D – Chỉ có quần thể III không cân bằng di truyền

E – Cả 3 quần thể đều không cân bằng di truyền

Bài 248

Tần số tương đối của các alen M, N của quần thể người như sau : 0,54M và 0,46N thì tỉ lệ các nhóm máu MM, MN, NN của quần thể đó là :

A – 0,2916 MM ; 0,4958 MN 0,2126 NN

B – 0,8281 MM ; 0,1638 MN 0,0081 NN

C – 0,0361 MM ; 0,3078 MN 0,6561 NN

D – 0,4100 MM ; 0,5800 MN 0,0100 NN

E – 0,4958 MM ; 0,2916 MN 0,2126 NN

Bài 249

Nhân tố nào sau đây đóng vai trò chủ yếu trong việc giải thích nguồn gốc chung của các loài ?

A – Quá trình đột biến

B – Quá trình CLTN

C – Quá trình phân li tính trạng

D – Xu hướng tiến hóa chung

E – Đặc tính di truyền và biến dị

Bài 250

Đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên là :

A – Quần thể

B – Nòi sinh thái

C – Nòi địa lí

D – Loài phụ

E – Thứ mới

B. ĐÁP ÁN CÁC BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
164 – 170				D	C	A	A	A	C	B
171 – 180	E	C	C	E	C	E	D	E	D	B
181 – 190	B	B	C	B	C	C	B	C	B	A
191 – 200	D	C	D	A	A	D	B	A	D	E
201 – 210	A	A	C	B	B	C	B	B	C	D
211 – 220	C	C	C	C	A	B	E	E	E	D
221 – 230	E	B	D	A	B	D	C	C	B	A
231 – 240	B	E	B	A	B	B	E	C	A	B
241 – 250	B	B	C	A	C	D	E	A	C	A

MỤC LỤC

Trang

Chương I : BÀI TẬP VỀ SINH THÁI

A. Các bài tập chọn lọc 5

B. Hướng dẫn giải và đáp án 10

Chương II : BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ PHÂN TỬ CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A. Các công thức tổng quát 19

B. Các bài tập chọn lọc 31

C. Hướng dẫn giải và đáp án 48

Chương III : BÀI TẬP VỀ CƠ SỞ VẬT CHẤT, CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO

A. Các công thức tổng quát 87

B. Các bài tập chọn lọc 92

C. Hướng dẫn giải và đáp án 107

Chương IV : BÀI TẬP VỀ CÁC QUY LUẬT DI TRUYỀN

A. Các công thức tổng quát 160

B. Các bài tập chọn lọc 166

C. Hướng dẫn giải và đáp án 191

Chương V : BÀI TẬP TỔNG HỢP

A. Các bài tập chọn lọc 271

B. Hướng dẫn giải và đáp án 281

Chương VI: BÀI TẬP TRẮC NHIỆM

A. Các bài tập chọn lọc 315

B. Đáp án các bài tập trắc nghiệm 344